

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO  
PROGRAMA MULTIDISCIPLINAR DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MODELAGEM  
COMPUTACIONAL DE CONHECIMENTO

RENATA TÂNIA BRITO MORAIS

**PROPOSIÇÃO DE MODELO DE SISTEMA DE RECOMENDAÇÃO PARA UMA  
ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL BASEADO NA MEDICINA AYURVÉDICA**

Maceió  
2014

RENATA TÂNIA BRITO MORAIS

**PROPOSIÇÃO DE MODELO DE SISTEMA DE RECOMENDAÇÃO PARA UMA  
ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL BASEADO NA MEDICINA AYURVÉDICA**

Dissertação de mestrado apresentada à  
Universidade Federal de Alagoas como um  
dos pré-requisitos para a obtenção do título de  
Mestre em Modelagem Computacional de  
Conhecimento.

Orientadores: Prof. Dr. Fábio Paraguaçu  
Duarte da Costa  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cleide Jane de Sá  
A. Costa

Maceió  
2014

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**  
**Divisão de Tratamento Técnico**  
**Bibliotecária: Maria Auxiliadora G. da Cunha**

M827p    Morais, Renata Tânia Brito.  
          Proposição de modelos de sistema de recomendação para uma  
          alimentação saudável baseado na Medicina Ayurvédica / .Renata  
          Tânia Brito Morais – 2014.  
          110 f. : il.

          Orientador: Fábio Paraguaçu Duarte da Costa.  
          Coorientadora: Cleide Jane de Sá A. Costa.  
          Dissertação (Mestrado em Modelagem Computacional do  
          Conhecimento) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de  
          Computação. Maceió, 2014.

          Bibliografia: f. 85-90.  
          Apêndices: f. 91-110

          1. Sistema de recomendação. 2. Medicina Ayurvédica.  
          3. Alimentação saudável. I. Título.

CDU: 004.78:612.395

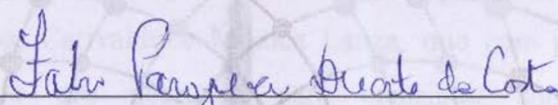


UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS/UFAL  
Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional de Conhecimento  
Avenida Lourival Melo Mota, Km 14, Bloco 09, Cidade Universitária  
CEP 57.072-900 – Maceió – AL – Brasil  
Telefone: (082) 3214-1364



Membros da Comissão Julgadora da Dissertação de Mestrado de Renata Tânia Brito Morais, intitulada: “Proposição de modelo de sistema de recomendação para uma alimentação saudável baseado na medicina Ayurvédica”, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional de Conhecimento da Universidade Federal de Alagoas em 14 de abril de 2014, às 10h00min, no auditório do Instituto de Computação – IC/UFAL.

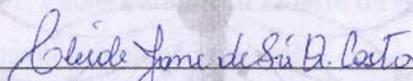
### COMISSÃO JULGADORA



**Prof. Dr. Fábio Paraguaçu Duarte da Costa**

UFAL – Instituto de Computação

Orientador



**Profa. Dra. Cleide Jane de Sá Araújo Costa**

UFAL – Centro de Educação

Orientadora

**Prof. Dr. Patrick Henrique da Silva Brito**

UFAL – Instituto de Computação

Examinador



**Prof. Dr. Guilherme Ataíde Dias**

UFPB – Departamento de Ciência da Informação

Examinador

Maceió, abril de 2014.

## AGRADECIMENTOS

A DEUS, como mestre supremo que me guia em todos os momentos da minha vida.

A meus pais, Raimundo da Silva Morais (em memória) e Maria de Fatima Chagas Brito, que me deram em cada dia de vida o exemplo moral, ético e de comprometimento, apoiando-me nos momentos cruciais pelos quais passei.

A Marcus Vasconcelos, meu esposo, que sempre me incentivou a seguir em frente, buscando meu crescimento pessoal e profissional.

As minhas filhas Luana e Luciana, que nos momentos cruciais souberam compreender as minhas ausências e principalmente pelo carinho e amor que me dedicam.

Aos meus amigos, Carivaldo e Mônica Lanza, que com paciência e compreensão dispensaram tempos do seu descanso para contribuir significativamente com o desenvolvimento desse trabalho.

Aos meus professores do passado e de hoje, cuja sabedoria e atitudes me instigaram a prosseguir em meu caminho.

Agradeço ao Prof. Dr. Fábio Paraguaçu Duarte da Costa e a Prof.<sup>a</sup> Doutora Cleide Jane de Sá A. Costa pela inestimável orientação durante o curso desta pesquisa.

Agradeço, especialmente, ao Prof. Dr. Edson Barbosa, pelo auxílio e estímulo nos momentos cruciais deste trabalho.

Ao IFS e a UFAL, que através do convênio do MINTER/IFS/UFAL, possibilitaram a realização do Mestrado em Modelagem Computacional de Conhecimento. Especialmente, pela dedicação e profissionalismo da Prof.<sup>a</sup> Doutora Regina Célia Bastos de Andrade que nos deu todo o apoio necessário, enquanto Coordenadora Operacional do Minter, não esquecendo do apoio emocional nos momentos de angústia.

*Aquele que se satisfaz diariamente com alimentos saudáveis e com atividades que discriminam (o bom e ruim em tudo e age sabiamente), que não é apegado (demasiadamente) aos objetos dos sentidos, que desenvolve o ato da caridade, que considera todos como iguais (agindo com gentileza), com sinceridade, com perdão e mantendo a companhia de pessoas boas, torna-se livre de todas as doenças.*

Astanga Hrdayam Vagbhata.

## RESUMO

O principal objetivo deste trabalho consistiu em desenvolver um Sistema de Recomendação para uma alimentação saudável utilizando informações contextuais da Medicina Ayurvédica. Buscando organizar um quadro referencial para uma dieta fundamentada nos sabores dos alimentos, teve-se como eixo comum integrar ensino e saúde, dentro de uma área específica do conhecimento, a educação alimentar. De acordo com essa proposta educativa, o Sistema subsidia os usuários com informações adequadas, a partir dos *doshas* identificados previamente. Com a utilização de técnicas de filtragem baseada em conteúdo, são sugeridas, aos usuários, estratégias para a promoção das práticas alimentares saudáveis. Nesse contexto, a aprendizagem ocorre quando se ajuda a tornar a informação significativa, a escolher as verdadeiramente importantes e a compreendê-las de forma cada vez mais abrangente e profunda. Procurando desenvolver o conhecimento e a compreensão como parte dessa prática, tomou-se como princípio metodológico desta pesquisa de natureza aplicada, o suporte e a diretriz da pesquisa-ação. Optou-se pelo método qualitativo de abordagem para se analisar as interações reais entre as pessoas e o Sistema, utilizando-se, para tanto, o questionário para a coleta de dados. Participaram da investigação, três terapeutas e vinte e duas pessoas que avaliaram o Sistema de Recomendação proposto. Os resultados evidenciaram que o Sistema de Recomendação, tal como aqui apresentado, constitui-se uma forma facilitadora de aprendizagem que auxilia no hábito de uma alimentação saudável.

**Palavras-chave:** Sistema de Recomendação. Medicina Ayurvédica. Alimentação saudável.

## ABSTRACT

The main objective of this work was to develop a Recommender System for healthy eating using contextual information of Ayurvedic Medicine. Searching to organize a frame of reference for a diet based on the flavors of food, it had as common axis integrating health and education, within a specific area of knowledge, food education. According to this educational proposal, the system subsidizes the users with appropriate information from previously identified doshas. With the use of filtering techniques based on content, strategies for promoting healthy eating practices are suggested to users. In this context, learning occurs when it helps make the information meaningful to choose the truly important and to understand them in an ever broader and deeper way. Seeking to develop their knowledge and understanding as part of this practice, it was taken as a methodological principle in this applied nature research, the support and guidance of action research. We chose the qualitative method approach to analyze the actual interactions between people and the system, using to this end, the questionnaire for data collection. Three therapists participated in the investigation and twenty-two people evaluated the proposed Recommendation System. The results showed that the Recommendation System, as presented here, constitutes a form of learning facilitator that assists in the habit of healthy eating.

**Keywords:** Recommendation System. Ayurvedic Medicine. Healthy eating.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura de um Sistema de Recomendação .....	41
Figura 2 - Conjunto de Vata, Pitta e Kapha de acordo com o diagrama de Venn.....	52
Figura 3 - Representação gráfica dos conjuntos Vata, Pitta e Kapha.....	53
Figura 4 - Diagrama de Estado do AFND .....	57
Figura 5 - Simulador de Autômato- autômato gerado.....	58
Figura 6 - Transição do Estado T para o Estado VP .....	59
Figura 7 - Resultado de sentença reconhecida.....	60
Figura 8 - Diagrama de caso de uso .....	63
Figura 9 - Modelo de entidade e relacionamento .....	66
Figura 10 - Tela Inicial .....	68
Figura 11- Tela de visualização dos pacientes cadastrados.....	68
Figura 12- Tela que será visualizada pelo paciente após login .....	69
Figura 13- Tela de Cardápio .....	70
Figura 14- Link “Seu Dosha” .....	73
Figura 15- Link Alimentação .....	74
Figura 16- Link “Cardápio”.....	74
Figura 17- Link “Refeição” .....	75
Figura 18- Link “Recomendação” .....	75

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Formação e qualidades físicas dos doshas .....	31
Quadro 2 - Atributos dos tridoshas.....	35
Quadro 3 - Elementos, sabores e função .....	37
Quadro 4 - Sabores que acalmam ou agravam o dosha.....	38
Quadro 5 - Siglas utilizadas para representar o Conjunto de Estados.....	54
Quadro 6 - Siglas utilizadas para representar o Conjunto do Alfabeto .....	55
Quadro 7 - Descrição das funcionalidades do Sistema.....	64
Quadro 8 - Etapas desenvolvidas na pesquisa-ação .....	72

## LISTA DE GRÁFICO

Gráfico 1 - Dados segundo a variável sexo .....	79
---	----

## **LISTA DE TABELA**

Tabela 1 - Dados sobre a escolaridade e profissão dos pesquisados .....	79
---	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CGAN	Coordenação geral de Alimentação e Nutrição
DCNT	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
FBC	Filtragem Baseada em Conteúdo
FC	Filtragem Colaborativa
FH	Filtragem Híbrida
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LOSAN	Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional
MS	Ministério da Saúde
OMS	Organização Mundial de Saúde
OSAN	Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional
PAS	Promoção de Alimentação Saudável
PNAN	Política Nacional de Alimentação e Nutrição
PNPS	Política Nacional de Promoção da Saúde
PNSAN	Política nacional de Segurança Alimentar e Nutricional
SR	Sistema de Recomendação

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>16</b>
1.1	Contextualização e Problemática.....	18
1.2	Objetivos.....	20
1.2.1	Objetivo Geral .....	20
1.2.2	Objetivos Específicos .....	20
1.3	Hipóteses.....	20
1.4	Metodologia.....	21
1.5	Organização do Trabalho.....	22
<b>2</b>	<b>EDUCAÇÃO E SAÚDE NA INTERFACE MEDICINA OCIDENTAL/ MEDICINA ALTERNATIVA .....</b>	<b>23</b>
2.1	Medicina Ocidental.....	23
2.2	Medicina Alternativa .....	27
<b>3</b>	<b>ALIMENTAÇÃO E SAÚDE NO CONTEXTO DA MEDICINA AYURVÉDICA.....</b>	<b>30</b>
3.1	Modelos de Dosha .....	31
3.1.1	Vata.....	32
3.1.2	Pitta.....	33
3.1.3	Kapha.....	34
3.2	Dieta Ayurvédica .....	36
3.2.1	Os seis sabores.....	37
<b>4</b>	<b>ABORDAGEM CONCEITUAL DOS SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO.....</b>	<b>40</b>
4.1	Estrutura do Sistema de Recomendação .....	41
4.1.1	Identificação do usuário.....	42
4.1.2	Coleta de informações .....	43
4.1.2.1	Principais técnicas para coleta de informações .....	43
4.1.3	Estratégias de recomendação .....	45
4.1.4	Visualização das recomendações.....	46
4.2	Educação alimentar centrada em sugestões personalizadas .....	47
<b>5</b>	<b>MODELO PROPOSTO .....</b>	<b>51</b>
5.1	Formalização do modelo proposto.....	51
5.2	Projeto e desenvolvimento do protótipo para o Sistema de Recomendação .....	60
5.2.1	Tecnologias utilizadas .....	60
5.2.1.1	Descrição funcional do protótipo.....	61
5.2.1.2	Caso de uso .....	62
5.2.1.3	Modelo do banco de dados do protótipo.....	65
5.2.1.4	Algoritmo de recomendação.....	67
5.3	Interface com o usuário .....	67
<b>6</b>	<b>PERCURSO METODOLÓGICO.....</b>	<b>71</b>
6.1	Campo de pesquisa .....	71
6.2	Instrumento de coleta de dados.....	71

6.3	Amostras .....	71
6.4	Procedimentos.....	72
6.5	Análise dos dados .....	76
6.5.1	Análise dos questionários dos terapeutas .....	76
6.5.2	Análise dos questionários dos participantes/usuários.....	78
6.5.2.1	Avaliação inicial .....	78
6.5.2.2	Avaliação final.....	80
6.5.3	Discussão dos resultados .....	81
<b>CONCLUSÕES.....</b>		<b>83</b>
<b>LIMITAÇÕES DA PESQUISA .....</b>		<b>86</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>		<b>87</b>
<b>APÊNDICES .....</b>		<b>93</b>
Apêndice A - Questionário inicial aos pacientes.....		94
Apêndice B - Questionário inicial aos terapeutas.....		100
Apêndice C - Questionário final aos pacientes.....		103
Apêndice D - Questionário final aos terapeutas .....		105
Apêndice E - Teoria dos Conjuntos.....		108
Apêndice F - Teoria dos Autômatos.....		110

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2003), a industrialização, a urbanização e a globalização dos mercados, em conjunto, ocasionaram mudanças no estilo de vida das populações e a alteração no consumo alimentar, contribuindo para modificações do estado de saúde e de nutrição.

Pesquisas realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) indicam um declínio da desnutrição em oposição ao aumento na prevalência do excesso de peso em todas as regiões, no meio urbano e rural, em ambos os sexos e todas as classes sociais. Segundo o referido Instituto, o consumo de alimentos tradicionais, como arroz e feijão, perdeu a importância, enquanto houve o aumento de 400% no consumo de alimentos industrializados.

As contradições relacionadas ao perfil nutricional, com a presença simultânea da desnutrição, doenças carências e dos excessos alimentares, como também o perfil epidemiológico, caracterizado pelo aumento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), e a continuidade das doenças infecciosas, demonstram a necessidade do desenvolvimento de medidas propondo a melhoria dessa situação a partir de uma série de ações, dentre elas, a promoção da alimentação saudável, ligada direta ou indiretamente com a prevenção desses distúrbios (BATISTA FILHO et al., 2008; OMS, 2003).

Nesse contexto, o Estado brasileiro estabeleceu políticas públicas que impactam a saúde da população, como a Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN), aprovada em 1999 e que integra a Política Nacional de Promoção da Saúde (PNPS), e a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (PNSAN) (BRASIL, 2010). Cabe destacar que o país considera a alimentação adequada como um direito fundamental, contemplado na Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (LOSAN), criada em 2006.

O Ministério da Saúde (MS), por meio da Coordenação Geral de Alimentação e Nutrição (CGAN), tem a Promoção da Alimentação Saudável (PAS) como uma das linhas de trabalho, com o objetivo de apoiar os estados e municípios brasileiros em ações de promoção da saúde e de prevenção dos distúrbios alimentares. As ações estão voltadas à criação de ambientes saudáveis, desenvolvimento de habilidades pessoais e empoderamento<sup>1</sup>,

---

<sup>1</sup> O termo em inglês *empowerment*, traduzido como empoderamento, representa o processo no qual, indivíduos e comunidades assumem um papel de protagonistas na transformação de seu ambiente social e político, com vistas a atingir a equidade e melhorar a qualidade de vida (WALLERSTEIN, 1992).

mobilização e participação social (COORDENAÇÃO GERAL DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO, 2011).

Assim sendo, a promoção de práticas alimentares e estilo de vida saudável é uma das diretrizes da PNAN, tendo como objetivos: prevenir os problemas nutricionais e as DCNT; socializar o conhecimento sobre alimentos; desenvolver processos educativos; promover campanhas de comunicação sobre alimentação e nutrição. Além desses aspectos e considerando a situação em torno das questões de saúde relacionadas à alimentação, essa política coloca em foco a educação nutricional como maneira de prevenir e controlar os distúrbios alimentares (BRASIL, 2005).

Sob esse enfoque, compreende-se que a saúde e a educação são inseparáveis e interdependentes, pois para ter-se educação, precisa-se da saúde. Ao mesmo tempo, a saúde só é alcançável quando se tem uma boa educação, portanto acesso a informação. Ambas, como necessidades sociais, têm um caráter político-social polêmico por serem consideradas direito do povo e dever do Estado, destinadas às grandes massas, sem diferenciações, segundo Cordeiro (2001).

No entanto, há de se ressaltar que as DCNT, tais como obesidade, hipertensão e diabetes, têm sido responsáveis por gastos, por parte do Ministério da Saúde, estimados em cerca de R\$3,8 bilhões com custos ambulatoriais e R\$3,7 bilhões com internação, totalizando aproximados R\$7,5 bilhões/ano (MALTA et al., 2006). Dessa forma, pode-se observar que essas doenças provocam um elevado custo para o país, mas podendo ser minimizado, principalmente em se tratando de doenças que não tem como início uma questão biológica do organismo humano, sendo apenas de ordem alimentar.

Para combatê-las, reforça-se a necessidade de reorganização nos padrões alimentares a fim de que estes possam ser desenvolvidos de forma mais saudável, ou seja, com alimentos que possibilitem uma melhor e mais efetiva nutrição e equilíbrio do funcionamento do organismo humano. Conforme ressalta Santos (2005), a má alimentação ganha força na falta de uma educação alimentar, razão pela qual, no contexto da promoção das práticas alimentares saudáveis, é importante que se criem estratégias para enfrentar os novos desafios no campo da saúde, alimentação e nutrição.

Relativamente à saúde, esta é definida, pela OMS (2003), como o estado completo de bem-estar físico, mental e social, e não meramente a ausência de doença. Esse bem-estar integra os níveis biológico, psíquico e social, que só poderá ser alcançado quando o indivíduo se formar numa sociedade que lhe permita seu desenvolvimento educacional.

Sobre a educação, a concepção de Brandão (1995) é mais complexa e abrangente, entendendo-a como um processo de humanização que se dá ao longo de toda a vida, de muitos modos diferentes, ocorrendo em casa, na rua, no trabalho, na igreja, na escola, entre outros. Complementando esse pensamento, Gadotti (1990) compreende que, além de um processo infinito que acontece em múltiplos espaços e diferentes situações da vida, a educação está ligada à aquisição e à articulação do conhecimento popular e científico, entendido como uma reorganização, incorporação e criação de conhecimentos.

A educação, entendida na perspectiva alimentar, revela-se como uma ferramenta essencial no manejo de diversas patologias associadas à nutrição, como, por exemplo, a obesidade, “na medida em que faz do sujeito um coautor no processo terapêutico, construído a partir de uma relação de trocas, compreensão e respeito à cultura e ao ser humano” (OLIVEIRA et al., 2008, p.188). Essa dimensão educativa demanda atenção urgente no sentido de se promover melhorias nas práticas educativas alimentares, com diferentes saberes e contextos, numa construção de conhecimento e prática.

Para fortalecer essa estratégia, a *Web*, através do conceito de Sistemas de Recomendação, pode subsidiar a educação alimentar e nutricional. Segundo Burke (2002), os Sistemas de Recomendação podem ser definidos como qualquer sistema que produza recomendações individualizadas como saída, ou que tenha o efeito de guiar o usuário de forma personalizada a objetos interessantes e úteis, diante de uma grande variedade de opções.

Com isso, os indivíduos poderão ter informações adequadas, corretas e consistentes sobre alimentos que mantenham o funcionamento equilibrado de seu organismo por meio de uma alimentação saudável. Portanto, na interface saúde e educação, garantir que a aprendizagem se torne algo elementar na condição de desenvolvimento da pessoa, faz prevalecer teorias e processos essenciais que permitem a garantia de busca contínua de conhecimentos acerca de modelos que podem ampliar a visão do profissional e seu leque de referências no cuidado com o paciente.

## **1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMÁTICA**

Para Azevedo (2008), na prática profissional de atenção à saúde, a intervenção de dieta com base na relação causa/efeito, encontra-se padronizada sob o enfoque calórico-quantitativo da nutrição, desconsiderando os aspectos socioculturais que permeiam a relação

ser humano/alimento. Esse paradigma biologicista tem levado a reflexões sobre a busca de um modelo que contemple uma atenção integral e humanizada.

Como reação, tem se buscado o resgate e a valorização das chamadas medicinas alternativas, incluindo-se, neste conceito, a importação de sistemas tradicionais orientais como a Medicina Ayurvédica, que incorpora um conhecimento sobre alimento ainda pouco explorado.

A Medicina Ayurvédica, segundo Peet (2007), adota técnicas milenares utilizadas há centenas de anos, fornecendo diretrizes voltadas para o bem-estar do indivíduo, ajudando-o a compreender melhor a constituição do seu corpo. Ou seja, através dela aprende sobre a estrutura do seu corpo, o funcionamento e os distúrbios, possibilitando que o homem possa seguir uma dieta apropriada e um estilo de vida que lhe permitem manter a saúde e o equilíbrio.

A Ayurveda utiliza, principalmente, dos recursos da natureza, de alimentos naturais, que são de baixo custo e, muitos deles, de fácil acesso à maioria da população. Além disso, não emprega a administração de substâncias medicamentosas que, na grande maioria, têm um custo elevado (BARBOSA, 1990). Contrariamente, os medicamentos usados pela medicina ocidental tornam, muitas vezes, os tratamentos de difícil acesso para boa parte da população, também elevando os gastos do Ministério da Saúde.

Diante dessa situação, buscou-se estabelecer uma associação, dentro da proposta básica deste trabalho, entre os fundamentos da Medicina Ayurvédica e a área de Informática, considerando que esta, atualmente, com seus avanços, está operando em diversos campos do conhecimento humano, como parte colaborativa e integrante. De acordo com Wechsler et al. (2003), na área da Medicina, a Informática vem disponibilizando ferramentas e instrumentos que podem apoiar desde a organização administrativa da consulta médica até a geração de diagnósticos e a orientação terapêutica, visando a melhora do conhecimento médico e subsidiando uma adequada tomada da decisão.

Nessa perspectiva, percebendo-se poucas oportunidades de aprendizado nas formas de compreender a relação entre o ser humano e os alimentos, teve-se como questão de partida para a pesquisa, a seguinte problemática: **qual o impacto de se inserir um Sistema de Recomendação no domínio da Medicina Ayurvédica como fonte de conhecimento, dentro de um processo de ensino-aprendizagem sobre o ato de alimentar?**

A partir do problema de pesquisa, delineia-se, no presente trabalho, um modelo de Sistema de Recomendação embasado na Medicina Ayurvédica, considerando que esta abordagem merece ser reconhecida e estudada por propiciar uma forma de nutrição ampliada,

pautando-se na integralidade do indivíduo. Essa temática tem a proposta de servir de fundamento para a construção de um novo campo de saber na prática da alimentação saudável, tarefa para qual este estudo almeja trazer contribuições.

## 1.2 OBJETIVOS

A partir da questão norteadora, desenvolveu-se uma investigação abrangida, em termos práticos, por um objetivo geral e quatro objetivos específicos.

### 1.2.1 OBJETIVO GERAL

Utilizar a informática para promover a reeducação alimentar saudável utilizando informações contextuais da Medicina Ayurvédica.

### 1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar as principais características dos Sistemas de Recomendação com foco nas definições indispensáveis à sua implementação voltadas a educação;
- Propor a utilização do Sistema de Recomendação como um programa de educação alimentar estruturado em dieta enfatizada pela Medicina Ayurvédica;
- Desenvolver um Sistema de Recomendação para uma alimentação saudável baseado na Medicina Ayurvédica.
- Possibilitar a aquisição de informação personalizada e relevante ao paciente com base na ação dos sabores dos alimentos sobre os *doshas*;
- Permitir o *feedback* ao paciente a partir do conhecimento produzido com a aprendizagem de práticas cotidianas de uma alimentação saudável.

## 1.3 HIPÓTESE

O presente trabalho considerou a seguinte hipótese:

- A Medicina Ayurvédica pode servir de base para um modelo de recomendação de aprendizagem sobre uma alimentação saudável.

## 1.4 METODOLOGIA

Partindo-se da concepção de Minayo (2002), segundo a qual a pesquisa é um processo de produção de conhecimentos para a compreensão de uma dada realidade, buscou-se vincular pensamento e ação para encontrar respostas ao problema proposto. Assim sendo, do contexto problemático emergiu a necessidade de se analisar a construção de um Sistema de Recomendação voltado ao processo de ensino/aprendizagem que permitisse aprofundar o conjunto de saberes e práticas de difícil caracterização, tal como aquele pertinente à Medicina Ayurvédica. Consideraram-se as características específicas de sua prática, entre elas a atenção e escuta aos pacientes e a terapêutica individualizada, que colocam o sujeito doente no centro da atividade médica, resgatando assim a arte de curar (LUZ, 2007).

Para confrontar a visão teórica com os dados da realidade, tomou-se, como princípio metodológico desta pesquisa de natureza aplicada, o suporte e a diretriz da pesquisa-ação, circunscrita às práticas de educação alimentar com base no conhecimento da Medicina Ayurvédica. Como o próprio nome o diz, a pesquisa-ação procura unir a pesquisa à ação ou prática, isto é, desenvolver o conhecimento e a compreensão como parte da prática. É, portanto, uma maneira de se fazer pesquisa em situações em que também se é uma pessoa da prática e se deseja melhorar a compreensão desta (ENGEL, 2000).

Tratando-se de uma pesquisa ligada à práxis, segue o método qualitativo de abordagem através do qual se aprende observar, registrar e analisar interações reais entre pessoas, e entre pessoas e sistemas (LIEBSCHER, 1998). Nesse enfoque, associa-se à pesquisa exploratória, já que o mesmo é um procedimento que permite realizar pesquisa sobre fatores humanos, por meio de um estudo preliminar com a finalidade principal de elaborar um instrumento baseado nas experiências reais dos sujeitos (PIOVESAN e TEMPORINI, 1995).

Para tanto, optou-se pelo questionário, como técnica para a coleta de dados, o que permitiu a percepção da realidade tal como ela é, e não de acordo com o pensamento da pesquisadora. Participaram da investigação, na qualidade de sujeitos da pesquisa, três terapeutas e vinte e duas pessoas, que se propuseram a avaliar o Sistema de Recomendação proposto pela autora.

## 1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O presente trabalho encontra-se estruturado em cinco capítulos distintos e complementares, além desta Introdução, aqui considerada como **Capítulo 1**, eixo em torno do qual se revisita estudos para subsidiar a proposta em termos de objeto da pesquisa, problemática, metodologia de investigação e razões para a escolha do tema.

O **Capítulo 2** apresenta as bases teóricas da Medicina Tradicional e da Medicina Alternativa que, mesmo distintas, podem ser complementares, com maior ou menor grau de coesão, no que tange a criar possibilidade de manipulação de novas técnicas de cura.

O **Capítulo 3** contextualiza o modelo ayurvédico de saúde e alimentação ligado à base temática dos *doshas*, trazendo as definições que fundamentam o objetivo da pesquisa no que tange à dieta e sabores.

O **Capítulo 4** aproxima a discussão com as acepções conceituais acerca dos Sistemas de Recomendação, buscando fornecer uma visão ampliada de sua estrutura, estratégias e aplicabilidade.

O **Capítulo 5** trata do modelo proposto, descrevendo as teorias que dão sustentação à sua formalização, seguidas das informações sobre o desenvolvimento do protótipo para o Sistema de Recomendação, nomeadamente à sua arquitetura e implementação.

O **Capítulo 6** refere-se aos procedimentos metodológicos usados para a avaliação dos resultados obtidos com a aplicação do Sistema de Recomendação na contribuição para uma educação saudável de maneira significativa.

Finalmente, apresenta-se a Conclusão, explanando os objetivos alcançados, suas contribuições, bem como das possibilidades existentes no modelo.

## **2 EDUCAÇÃO E SAÚDE NA INTERFACE MEDICINA OCIDENTAL/MEDICINA ALTERNATIVA**

Convive-se, na atualidade, com diversas iniquidades sociais, dentre elas a desigualdade no acesso à assistência à saúde de qualidade e à alimentação adequada. Conforme sublinha Luz (2007), essa conjuntura tem como reflexo uma mistura de velhas doenças, tais como as doenças crônico-degenerativas e as novas e recorrentes epidemias, de forma que se desenvolvem, no campo da ciência médica, terapias e cuidados visando diminuir o sofrimento e o estado de morbidade humana.

Assim, neste contexto de discussão, pretende-se destacar, neste capítulo, a atuação das Medicinas Ocidental e Alternativa, não somente para enfatizar o papel de cada uma delas no quadro da busca de cuidado da sociedade atual, mas também da necessidade de ressignificação de certos sentidos atribuídos à educação e à saúde nas práticas médicas.

### **2.1 MEDICINA OCIDENTAL**

A Medicina tem sido definida desde a Antiguidade como ciência e arte de curar, de acordo com Sá Jr. (2003). Sintetizando diferentes concepções, o autor chega à seguinte definição:

Medicina é a profissão cujos agentes se dedicam ao estudo e à intervenção, a relação humanitária e técnica no campo da saúde, das enfermidades humanas e do cuidado dos enfermos; especifica especialmente no que respeita aos atos privativamente médicos: o diagnóstico daquelas enfermidades e a indicação terapêutica necessitada por aqueles enfermos e os demais procedimentos decorrentes ou dependentes destes (Idem, p. 1).

Segundo Jaeger (1995), as raízes da medicina se assentam no solo da filosofia da natureza, partindo seu sistema teórico de uma visão holística que entende o homem como um ser dotado de corpo e espírito. Nesse sentido, o autor esclarece que Hipócrates, chamado de Pai da Medicina devido a sua importância na construção desta como ciência, pressupunha que as doenças não deveriam ser consideradas isoladamente, como um problema especial. Rejeitando a crença de seus contemporâneos de que as doenças eram causadas por deuses vingativos, Hipócrates propôs que todas as doenças têm uma causa natural. Ele afirmava que a observação dos sintomas de uma doença e sua gravidade, permitiria ao médico dar o

prognóstico ao paciente, comparando seu progresso ao curso da mesma doença: “encontra a causa e então você poderá curar a doença” (TINER, 2004, p. 17).

De acordo com Tiner (2004), Hipócrates, na exposição de seu método, traçou a origem e o progresso da Medicina a partir da evolução da alimentação humana. Afirmando que “o alimento de um homem é veneno para um outro”, incentivava, também, os médicos a usar remédios simples, como alimentação saudável, bastante descanso e ambiente limpo, pois para a “a natureza muitas vezes traz a cura quando isso é impossível para os médicos”. Essa dupla descoberta (alimentação e ambiente) permitiu a passagem da vida selvagem, quando o homem se alimentava como os animais, para a vida civilizada.

Desse modo, o nascimento da Medicina se confunde com a descoberta do regime alimentar, podendo se dizer que o desenvolvimento da culinária adaptada aos diferentes tipos de doentes, marca o início da Medicina propriamente dita. A Medicina primitiva seria, portanto, uma espécie de culinária personalizada, precedida do desenvolvimento da alimentação dos indivíduos sadios, ou seja, da culinária como tal, que consiste em adaptar o alimento à natureza humana por meio de múltiplos preparos, como o cozimento e a mistura (SOCIEDADE BRASILEIRA DA HISTÓRIA DA MEDICINA, 2008).

Contrariando o pensamento do século V a. C., Hipócrates ensinou que a simples hipótese em substituição à realidade observada é erro que transforma a ciência em especulação sem fundamento. Seus ditos colocaram a Medicina em bases racionais, encontrando-se, nesse passado, o ponto de partida da Medicina (SOCIEDADE BRASILEIRA DA HISTÓRIA DA MEDICINA, 2008).

Chegando aos dias atuais, os ensinamentos de Hipócrates quanto à atitude certa do médico para com os doentes, transformou-se em um juramento com seu nome que, repetido até hoje por formandos de Medicina, contém as diretrizes para uma conduta honrada a serviço dos pacientes, segundo Tiner (2004).

Por conseguinte, mais do que um biólogo ou um naturalista, o médico deveria ser fundamentalmente, um humanista. Um sábio que, na formulação do seu diagnóstico, levasse em conta não apenas os dados biológicos, mas também os ambientais, culturais, sociológicos, familiares, psicológicos e espirituais. Nesse contexto, o médico clássico é, portanto, antes de tudo, um filósofo, um conhecedor das leis da natureza e da alma humana (OLIVEIRA, 1981).

Esse foi o modelo, a concepção de médico e de Medicina, que se perpetuou historicamente no Ocidente, até bem pouco tempo atrás. Obviamente, não sem mudanças, rupturas e transformações. De acordo com Soalheiro e Nunes (2004), a Medicina Ocidental tem uma longa trajetória, que perpassa pelos conceitos inseridos pelo filósofo Hipócrates e

ideias do filósofo René Descartes, sofrendo transformações até chegar, aos dias atuais, com muitas formas de ser vista e feita.

Na perspectiva de Amoretti (2005), a área médica sofreu transformações em decorrência do processo e renovação tecnológica acontecidos em velocidade sem precedentes, afetando e determinando a necessidade de atualização permanente nos conteúdos do aprendizado e na formação dos profissionais. Trata-se de um paradigma que gera condições para o exercício de uma ciência que rompe com a reflexão filosófica, metafísica, religiosa e até mesmo a vitalista<sup>2</sup>, inaugurando uma “racionalidade nova, específica, produtora de verdades, organizadora de disciplinas voltadas mais para o *como* se passam as coisas do que o *porquê* se passam” (LUZ, 1988, p. 52).

Sendo assim, a reflexão a respeito do exercício da Medicina é indispensável para modificar o direcionamento tecnicista, especializado, fragmentado e curativo que se contrapõe à sua essência humana, geral, preventiva e educativa, de que precisa a sociedade (RODRIGUEZ; KOLLING; MESQUITA, 2007). Na perspectiva dos autores, um exemplo da visão tecnicista e do menosprezo pela prevenção, é a existência de uma preocupação maior com o aprendizado de como tratar uma oclusão das artérias coronárias por meio de complexas técnicas, ao alcance de uma minoria, em lugar de medidas educativas para evitar a aterosclerose, ao alcance da maioria.

Mas, para Arcoverde (2007), o debate atual sobre os saberes necessários para a Educação do futuro aponta para a necessidade de uma formação que valorize o conhecimento geral, o pensamento complexo e a educação para o pensamento crítico e reflexivo. De acordo com o autor, a Educação Médica, seguindo esse mesmo movimento, está em franco processo de mudança. Novos conceitos estão sendo aplicados com o objetivo de alcançar um paradigma que equilibre a dimensão tecnológica com as dimensões econômica, social e cultural na assistência à saúde.

Essas dimensões encontram-se legitimadas do conceito ampliado de saúde:

Em seu sentido mais abrangente, a saúde é resultante das condições de alimentação, habitação, educação, renda, meio ambiente, trabalho, transporte, emprego, lazer, liberdade, acesso e posse da terra e acesso a serviços de saúde [...] não é um conceito abstrato. Define-se no contexto histórico de determinada sociedade e num dado momento de seu desenvolvimento, devendo ser conquistada pela população em suas lutas cotidianas (BRASIL, 1986, p. 4).

---

<sup>2</sup> O paradigma vitalista revela a existência de uma dinâmica vital, algo que além do corpo físico. É através do fluxo dessa energia vital que é determinado se estar doente ou não (BONTEMPO, 1994).

Desta forma, o estado de saúde é um conjunto de variáveis (condições de alimentação, habitação, educação, renda, meio ambiente, trabalho entre outros) que servem de parâmetro para uma sociedade que vive em uma luta cotidiana, no sentido de ter saúde, não apenas como um conceito abstrato, e sim o resultado das conquistas dessas variáveis que indicam o desenvolvimento no contexto histórico de uma população.

O texto defende princípios e desafios que rebatem a concepção biomédica, baseada na primazia do conhecimento anatomopatológico e na abordagem mecanicista do corpo. Além disso, a força de seus postulados alinha-se a uma corrente de pensamento crítico, onde a saúde é vista como necessidade humana, cuja satisfação “associa-se imediatamente a um conjunto de condições, bens e serviços que permitem o desenvolvimento individual e coletivo de capacidades e potencialidades, conformes ao nível de recursos sociais existentes e aos padrões culturais de cada contexto específico” (LAURELL, 1997, p. 86).

Segundo Luz (2007), a percepção da saúde como direito de cidadania foi um marco e, ao mesmo tempo, um fato novo para a história das políticas sociais brasileiras. Essa conquista implicaria em “uma visão desmedicalizada da saúde, na medida em que subentende uma definição afirmativa (positiva), diferente da visão tradicional, típica das instituições médicas, que identifica saúde com ausência relativa de doença” (p. 147).

Em virtude dessa alteração, Wayne e Jeffrey (2001) revelam que, atualmente, profissionais da saúde, com uma visão mais aberta, buscam por novas modalidades de cura não relacionadas apenas com a constituição fisiológica do ser humano, mas com aspectos sociais e psicológicos. Nesse sentido, cabe à escola médica a responsabilidade de fazer com que o futuro médico compreenda o sentido preventivo, educativo e social de sua atividade.

Sobre isso, Rodriguez et al. (2007) lembram que o médico tem a função milenar de ser educador, fornecendo orientações não somente para o tratamento de doenças como também para a vida de seus pacientes, exercendo, por conseguinte, a dupla função de médico e orientador. Nesse contexto, é válido dizer que o processo de educar-aprender é ativo e bilateral, situação válida no caso do médico e do paciente (RAMOS; MELO; SOARES, 1989).

Desse modo, a prática médica contemporânea reconhece que para melhorar o panorama da Saúde Pública, é necessário educar as grandes massas. Assim, no Brasil, promovem-se campanhas em prol da saúde e em detrimento das doenças tributárias de prevenção e controle, por meio de medidas educativas e sanitárias, tais como aquelas relacionadas à mudança de hábitos higiênico-dietéticos e à realização sistemática de exercícios físicos, entre outras (RODRIGUEZ et al., 2007).

O conhecimento apreendido dos autores referenciados indica que, no âmbito da Medicina, no país, a educação para a saúde remonta às campanhas, cujos objetivos consistem em levar aos indivíduos e às comunidades, os conhecimentos teóricos e técnicos indispensáveis a um nível de vida compatível com a dignidade humana e as ideias de democratização.

Esses cuidados pertencem a grupos de indivíduos, mas, por outro lado, conforme relatado por Luz (2005), mesmo diante dos importantes avanços da ciência médica, os pacientes ressentem-se, sobretudo no que concerne à clientela dos serviços públicos, da falta de cuidados e de atenção dedicados durante as consultas, demonstrando a necessidade de propostas com outros paradigmas envolvendo uma leitura mais humana e integral do ser humano.

Atingir esse objetivo implica em deslocar o centro do modelo médico da doença para o homem doente, situando-o como um ser social dotado de uma cultura e valores determinantes da manutenção da vida saudável (SHARMA, 1997). Por conseguinte, cabe aqui conduzir a abordagem dos saberes médicos centrados na formação biologista e na racionalidade científica moderna, também denominada de biomedicina, modelo médico hegemônico da sociedade atual (LUZ, 1997), para o entendimento acerca do paradigma mais abrangente, menos racionalizador da Medicina Alternativa, conforme se descreve a seguir.

## **2.2 MEDICINA ALTERNATIVA**

De acordo com Chopra (2009), ocorreram transformações notáveis no mundo desde 1990, época em que parecia ser radical a ideia de saúde significar mais do que não ter doença nenhuma e que abordagens naturais pudessem melhorar o sistema de cura. Passa-se, então, a conceber o corpo humano enquanto uma rede de energia e informação, não apenas como uma estrutura anatômica estática, tal como compreendido pela Medicina Alternativa (MA) ou Terapia Alternativa (TA), também chamada de natural ou complementar.

O termo institucional Medicina Alternativa foi efetivamente e originalmente enunciado pela OMS, em 1962, para definir uma prática tecnologicamente despojada de medicina, aliada a um conjunto de saberes médicos tradicionais. Proposta como alternativa à medicina contemporânea especializante e tecnocientífica, foi inserida com o intuito de resolver os problemas de adoecimento de grandes grupos populacionais desprovidos de atenção médica no mundo (LUZ, 2005).

Posteriormente à definição inicial da OMS, a expressão Medicinas Alternativas passou a designar práticas terapêuticas diversas da medicina científica, geralmente adversas à mesma, tais como a Medicina Tradicional Chinesa, Medicina Indiana Védica, Quiropraxia, Homeopatia, entre outras. Atualmente, conforme mencionado por Luz (2005), o termo se reveste de grande polissemia, servindo para designar qualquer forma de cura que não seja propriamente biomédica.

Na concepção de Queiroz (2000), o movimento de Medicina Alternativa é uma proposta encontrada fora do modelo biomédico, da medicina especializada e tecnológica. Propõe uma revolução científica que, na prática, possibilitaria o surgimento de uma ciência mais humana, ecológica e integradora.

O novo paradigma pretende que outras dimensões, tais como a emoção, a intuição e a sensibilidade, tenham um papel tão importante quanto o intelecto. A harmonização dessas dimensões ampliaria o foco científico dirigido à realidade e traria uma ciência mais harmônica. Como exemplos empíricos e práticos dessa ciência estariam as ciências médicas de origem oriental, a acupuntura, as massagens orientais, etc. (QUEIROZ, 2000, p. 367).

Para Queiroz (2000), a Medicina Alternativa é uma terapêutica que foge da racionalidade do modelo médico dominante na medicina especializada, tecnológica e mercantilizada, no momento em que adota uma postura holística e naturalística diante da saúde e da doença. A postura holística vem do holismo, palavra que, segundo Tavares (1998), se origina do grego *holos*, para significar todo, propondo uma visão não fragmentada da realidade, onde sensação, sentimento, razão e intuição se equilibram e se reforçam.

No entendimento de Gerber (1997) o homem holístico é composto por mente, corpo e espírito, que é a soma de um largo espectro de sistemas de energias interativas. É uma atitude diante da realidade, uma forma de ver e compreender o mundo, um espaço no qual se permite o intercâmbio dinâmico entre ciência, arte, filosofia e as tradições espirituais. Assim sendo, o pensamento holístico permeia todos os níveis de atuação do indivíduo e a cura é buscada, não apenas na eliminação dos sintomas, mas em um movimento para restabelecer o relacionamento da pessoa com o todo - universo (TSUCHIYA; NASCIMENTO, 2002).

Nessa linha de raciocínio, torna-se possível, também, a ocorrência de fenômenos educativos quando a informação passível de aprendizagem for “alastrada como uma metástase por todas as áreas bio-psico-socio-linguístico-ético-espirituais do ser humano em questão” (OLIVEIRA, 2000, p. 290), a partir da auto-observação sobre como se criam e se desenvolvem seus padrões de compreensão e atuação no mundo.

Além disso, Soalheiro e Nunes (2004) salientam que a visão do corpo como um organismo interligado que não pode ser subdividido em partes independentes, aparece como uma das principais vantagens de muitas técnicas alternativas, em contraponto à medicina ortodoxa, uma vez que a adoção de modelos mecanicistas e reducionistas pelos profissionais da área de saúde fez com que eles perdessem de vista a totalidade do ser humano.

Nesse contexto, esses profissionais são levados a crer que somente os dados objetivos, obtidos através de exames, têm valor, considerando que os métodos mais sofisticados serão sempre os melhores. Essa visão, no entanto, faz com que se esqueça do paciente, de se perguntar o que ele está sentindo. Em razão disso, o modelo holístico procura recuperar o sentido da totalidade humana, de acordo com Tsuchiya e Nascimento (2002).

Ao contrário do Ocidente, na Medicina Alternativa, os médicos podem aceitar juízos subjetivos seus e do doente, sem que vejam nisso uma ameaça à sua competência. Eles possuem a consciência que estão lidando com sistemas vivos, em fluxo contínuo, onde o valor da experiência subjetiva é tão precioso quanto à avaliação racional (CAPRA, 1998). Desse modo, as práticas de Medicina Alternativa, que em sua grande maioria provêm das culturas orientais, têm um caráter menos intervencionista.

Ao invés de se opor à doença, de impedir certas manifestações sintomáticas, tenta-se compreender suas causas buscando envolver o indivíduo e o seu modo de vida. A ênfase é dada ao doente e não à doença, levando em conta que passar por fases temporárias de doença, nas quais se pode aprender e crescer, é estar em equilíbrio dinâmico. Nesse caso, os períodos de saúde precária são estágios naturais de interação contínua entre o indivíduo e o ambiente (QUEIROZ, 2000).

Na abordagem de Luz (2005), as Medicinas Alternativas tendem a ver a relação médico-paciente, ou melhor, a relação terapeuta-paciente, como um elemento importante da cura, um guia seguro de indicação de evolução do tratamento. Em princípio, tais medicinas propiciam um conhecimento maior do indivíduo em relação a si mesmo, de seu corpo e de seu psiquismo, com uma conseqüente busca de maior autonomia em face de seu processo de adoecimento, facilitando um projeto de construção (ou de reconstrução) da própria saúde.

Na reposição do sujeito doente como centro do cuidado médico, este é visto em sua totalidade biopsíquica e singularidade, tendendo a ser considerado não apenas o objeto, mas também o objetivo central de medicinas, tais como a Medicina Ayurvédica.

### 3 ALIMENTAÇÃO E SAÚDE NO CONTEXTO DA MEDICINA AYUVÉRDICA

A palavra Ayurveda, proveniente do sânscrito, compõe-se de duas partes, onde *ayu* significa vida e *veda*, conhecimento. Partindo dessa significação, a Ayurveda é entendida como a ciência da vida. É a medicina clássica da Índia, considerada como um dos mais antigos e completos métodos de cura e prevenção da saúde. Aborda os aspectos físico, mental e emocional do ser humano, além de ensinar como trazer a integridade para todos os planos da existência do homem (KUMAR, 2004; LERRER, 2004).

Segundo os mesmos autores, a Ayurveda é uma medicina holística que, surgida na Índia há mais de três mil anos e praticada pelos antigos sábios e religiosos, continua sendo respeitada como um sistema tradicional de cura, com ênfase na prevenção da doença. O sistema ayurvédico é fruto de uma compreensão ampla do homem e de sua dinâmica própria, em relação ao ambiente em que vive.

A Ayurveda tem uma visão holística da vida e inclui práticas para os cuidados a saúde. A saúde perfeita só pode ser atingida quando corpo, mente e alma estão em harmonia entre si e com o ambiente cósmico (VERMA, 2003). Com essa visão holística do ser humano, que considera a relação contínua do homem (microcosmo) com o universo (macrocosmo), a medicina Ayurvédica é antes uma ciência preventiva do que uma prática intervencionista. A Ayurveda vê saúde e doença em termos holísticos, levando em consideração o relacionamento inerente entre o espírito individual e cósmico, consciência individual e cósmica, energia e matéria, de acordo com Botsaris e Mekler (2004).

Na abordagem de Carneiro (2009), a Ayurveda tem como objetivos principais: (i) preservar a saúde das pessoas saudáveis e prevenir as doenças; (ii) promover e lapidar a saúde das pessoas saudáveis; (iii) contribuir para a (re) harmonização das pessoas enfermas. Na perspectiva do autor, a Ayurveda ajuda a pessoa a descobrir o seu potencial interior e manter sua harmonia emocional, espiritual e psicológica através de práticas cotidianas envolvendo disciplina e austeridade.

A Medicina Ayurvédica é, portanto, uma medicina de autocura, autoajuda e autoconhecimento. De acordo, com Clifford (1999), ela proporciona, então, uma melhor condição de vida, mais saudável e mais espiritualizada. Assim, uma pessoa sadia terá condições de manter sua saúde como um todo e alguém doente, de recuperá-la.

Mas, partindo da constatação de que os seres humanos são diferentes uns dos outros, o sistema ayurvédico afirma que se deve personalizar a alimentação, os exercícios físicos, os

hábitos e cuidados com a saúde e o bem-estar de acordo com as necessidades de cada um, baseando-se nos seis sabores, nos cinco elementos e nas dez qualidades (CLIFFORD, 1999).

Levando em conta que a tradição Ayurveda fundamenta a teoria dos cinco elementos - éter, ar, fogo, água e terra – que são a força criadora de toda a matéria existente, Lad (2007) explica que esses elementos também se manifestam no corpo humano como os três princípios básicos ou humores, conhecidos como *tridosha*, que são: *dosha vata*, *dosha pitta* e *dosha kapha*. Segundo esse sistema, cada indivíduo tem um *dosha*, o qual determina sua constituição física e mental, isto é, suas tendências próprias, gostos diferentes por alimentos, personalidade e comportamento que distinguem cada *dosha* (CLIFFORD, 1999).

### 3.1 MODELOS DE DOSHA

O Quadro 1, a seguir, apresenta, de forma resumida, a formação e as qualidades físicas dos *doshas*:

**Quadro 1 - Formação e qualidades físicas dos doshas**

<i>Dosha</i>	Formação pelos cinco elementos	Qualidades físicas
<i>Vata</i>	Éter + ar	Maciez, leveza, frieza, sutileza, secura, delicadeza, volatilidade, aspereza, mobilidade, instabilidade, insidiosidade.
<i>Pitta</i>	Fogo + água	Leveza, calor, sutileza, secura, ardência, leve untuosidade, agudeza, profunda penetração.
<i>Kapha</i>	Água + terra	Maciez, liquidez, frieza, oleosidade, letargia, viscosidade, dureza, estabilidade, peso, grossura, densidade etc.

Fonte: Carneiro (2009, p.105)

Nos esclarecimentos de Carneiro (2009), com base no Quadro acima referenciado, esses três elementos ou *doshas* são considerados substâncias materiais e funcionais presentes em cada célula do corpo. Assim, governam todas as funções biológicas, psicológicas e fisiopatológicas do corpo, da mente e da consciência, tornando-se responsáveis pelo surgimento de anseios naturais e preferências individuais por alimentos: seus sabores, temperaturas e assim por diante.

Para Lad (2007), eles atuam como componentes básicos e barreiras de proteção para o corpo em sua condição fisiológica normal que, quando desequilibrados, contribuem para os processos de doença. Nesse sentido, a Ayurveda ensina que, apesar dos *doshas* trabalharem sempre em conjunto, formando o chamado sistema *tridosha*, cada um deles governa uma área

e uma função específica da fisiologia. Os *tridoshas* são combinados em proporções únicas e individuais em cada indivíduo.

Mesmo cada um tendo sua proporção, é de extrema importância que os *tridoshas* estejam em harmonia, o que torna essencial um equilíbrio entre eles para que se possa manter a saúde. Nessa tríade, *vata* é o que movimenta os outros *doshas*, *pitta* e *kapha*, uma vez que esses são imóveis. No entanto, juntos administram todas as atividades metabólicas do organismo, onde o anabolismo refere-se à *kapha*, o catabolismo a *vata* e o metabolismo a *pitta* (LAD, 2007). Acerca disso, Lad (2007) distingue que *vata* em desequilíbrio, perturba o metabolismo, resultando assim, em excesso de catabolismo, provocando o processo de deterioração do corpo; quando *kapha*, que atua no anabolismo, estiver maior que *vata*, o catabolismo favorece a renovação e o desenvolvimento dos órgãos e tecidos. Observa ainda o autor que, o equilíbrio entre os *doshas* é fundamental para manutenção e prevenção da saúde, pois tanto o excesso, quanto a falta, são prejudiciais ao organismo que deve funcionar em uma eterna homeostase, tornando-se indispensável regular o ambiente interno para manter uma condição de saúde e bem-estar.

Nesse enfoque, para que se tenha um estilo de vida saudável, com uma alimentação adequada, é preciso identificar a constituição individual – *prakriti* – e, assim, o *dosha* predominante, bem como os *tridoshas* que podem estar em desarmonia. Dentro dessa abordagem, apresentam-se, a seguir, as características de cada *dosha*.

### 3.1.1 VATA

Segundo Bhakti (2004), o *Dosha Vata* é composto por éter e ar. Possui um biótipo agitado, seco, leve, frio, regulando todos os movimentos do corpo, incluindo as moléculas, bem como a mente, os pensamentos. As pessoas de *vata* têm pele morena, sem brilho e, muitas vezes, seca, corpo magro, nem muito altas, nem muito baixas, são leves, com ossos bem evidentes; a voz é baixa, fraca e rouca.

Fisiologicamente, o seu apetite e a sua digestão variam, ansiando por paladares doces, ácidos e salgados, apreciando bebidas quentes. São pessoas que não têm facilidade de engordar, no entanto, seu peso pode flutuar durante a vida e, ao envelhecer, ganham alguns quilos. A produção de urina é pequena e as fezes secas, duras e escassas. Seu sono pode ser atribulado e dormirão menos que os outros tipos, sofrendo, comumente, de insônia (LAD, 2007; LUCAS; BARROS, 2009).

Emocionalmente, os *Vatas* são excitáveis, indecisos e inconstantes nos relacionamentos e nas emoções. Mudam de ideia de uma hora para outra, o que deixa confusas as pessoas à sua volta, podendo ser criativas, ativas, alertas e agitadas. Falam e caminham rápido, mas ficam cansadas facilmente (GASPERI; RADUNS; GHIORZI, 2008).

As autoras analisam, igualmente, que as pessoas com esse tipo de *dosha*, aprendem muito facilmente, pois são bastante curiosas e se adaptam rapidamente às novas situações. Muito sensíveis, apreciam a arte e a natureza, assim como costumam ser ansiosas e tendem ao medo. Agitadas, gostam de estar fazendo algo o tempo todo, principalmente se forem atividades mentais ou intelectuais. Fisicamente, têm problemas relacionados ao sistema nervoso, tremores, prisão de ventre, muitos gases, debilidade e depressão.

Como *vata* é responsável por começar as coisas, ou seja, é primeiro impulso, quando estão em desequilíbrio, pessoas desse *dosha* falam muito sem chegar a nenhuma conclusão, gastam dinheiro sem objetivo e, assim, adquirem coisas que são na verdade desnecessárias. A energia de *vata* controla o sistema nervoso e se concentra na região do cólon (intestino grosso), pélvis, juntas sacro-ilíacas e lombar. Quando em desequilíbrio esses são os primeiros órgãos a apresentar problemas (LUCAS; BARROS, 2009).

No enfoque de Lucas e Barros (2009), *Vata* administra a respiração, o piscar dos olhos, os movimentos dos músculos e tecidos, as pulsações do coração, além dos sentimentos e emoções, como timidez, nervosismo, medo, ansiedade, dor, tremores e espasmos.

### 3.1.2 *PITTA*

O *Dosha Pitta*, formado pelos elementos fogo e água (a água ácida das enzimas e sucos digestivos), é quente, oleoso, luminoso, afiado. As pessoas de *Pitta* são coradas e calorentas, com pele oleosa e apresentando sardas, acne ou erupções. As juntas tendem a ser flexíveis, falam alto e com voz aguda (BHAKTI, 2004).

Emocionalmente, irritam-se e demonstram raiva muito facilmente, o que as tornam suscetíveis às explosões temperamentais, com grande tendência a raiva, ao ódio e ao ciúme. São inteligentes, críticas e agitadas, gostando de aventuras e desafios, pois são pessoas bastante competitivas, inventivas e engenhosas. Possuem uma memória afiada e uma determinação implacável, são bons líderes e estrategistas, agindo sempre de forma planejada para atingir seus objetivos (GASPERI et al., 2008).

Fisicamente, tendem a ter infecções e alergias, sensação de queimação no estômago, olhos irritados e vermelhos. Costumam ter febre com frequência e, muitas vezes, sentem o

sangue ferver nas veias. O sono é moderado e é comum acordarem durante a noite, voltando a dormir em seguida. São pessoas de estatura média a alta, esbeltas, de estrutura corporal delicada, peito não muito achatado e mostram saliência média nas veias e nos tendões musculares. Possuem muitas verrugas ou sardas, que são azuladas ou de um marrom-avermelhado (BHAKTI, 2004).

Os ossos não são tão salientes como de *Vata* e o desenvolvimento muscular é moderado. A tez pode ser acobreada, amarelada, avermelhada ou clara. A pele é macia, quente e menos enrugada que a pele do tipo *Vata*. Cabelo fino, sedoso, ruivo ou castanho, tons de cobre e límpido, globos oculares medianos. Unhas macias, nariz pontiagudo com a extremidade geralmente avermelhada (GASPERI et al., 2008).

Fisiologicamente, possuem boa digestão, bom apetite, comem e bebem muito. Gostam de doces, amargos, comidas austeras e bebidas frias. Têm sono com duração média. Urina abundante, fezes amareladas, líquidas, moles e abundantes. Transpiração excessiva, temperatura do corpo elevada, mãos e pés quentes. Não gostam dos raios solares, de calor ou trabalho pesado. *Pitta* administra a digestão, absorção, assimilação, nutrição, o metabolismo, a temperatura corporal, a coloração da pele, o brilho dos olhos, assim como a inteligência e a compreensão. Esse *dosha* se concentra na região abdominal do intestino delgado, parte baixa do estômago e fígado, as glândulas sudoríferas, o sangue, a gordura, os olhos e a pele (BHAKTI, 2004).

### 3.1.3 KAPHA

Bhakti (2004) também identifica as características do biótipo de *Kapha*, o qual é formado pelos elementos terra e água, tendendo a serem frios, pesados, úmidos, opacos e descoloridos. Esse *dosha* consolida os elementos no corpo, fornecendo material para a estrutura física, com tendência a serem pálidas e, normalmente, sentem bastante frio. Costumam ter excesso de peso ou sentir o corpo pesado, mesmo se forem magras. Possuem as formas arredondadas e são bastante sensuais. Elas acumulam muita água no corpo, o que produz excesso de muco. É comum terem as juntas enrijecidas. A voz é suave, sedosa e profunda.

Emocionalmente, são pessoas muito afetuosas e sentimentais. Gostam de se sentirem estáveis e seguras. São caseiras e não gostam de fazer esforço físico, mesmo tendo bastante energia e resistência para trabalhar duro. São tímidas, conservadoras e apegadas à família (BHAKTI, 2004).

Fisicamente, costumam ter digestão lenta, excesso de mucosidade nos pulmões e nariz, resfriam-se facilmente, tendem à obesidade e sentem muito sono. Têm o corpo e peito desenvolvido e largo, veias e tendões invisíveis, além de apresentarem desenvolvimento muscular, tez agradável e radiante. Pele macia, lustrosa, oleosa, fria, pálida. Cabelos finos, escuros, sedosos e ondulados. Olhos profundos, escuros, azuis, grandes, conforme menciona Bhakti (2004).

O autor analisa, também, que, fisiologicamente, têm apetite regular, a digestão lenta, os movimentos vagarosos, gostam de comidas amargas e austeras. Fezes não duras, de cor clara, evacuação lenta. Transpiração moderada, sono profundo e prolongado.

Psicologicamente, são tolerantes, calmas, compreensivas, amorosas, com tendência à cobiça, apego, inveja e possessividade. O lugar de *kapha* é no peito, concentrando energia no alto do estômago, pulmões e vias respiratórias.

Nessa perspectiva, Lad (2007) considera que, na Medicina Ayurveda, os conceitos que governam a farmacologia, a terapêutica e a preparação dos alimentos estão baseados na ação e reação dos atributos, de um *dosha* para outro, e de um *dosha* sobre o outro. Por esse motivo, para manter o equilíbrio dos *tridoshas* é de suma importância compreender sobre os atributos ou características de cada *dosha*, tal como se apresenta no Quadro 2, a seguir.

**Quadro 2- Atributos dos *tridoshas***

<b>Vata</b>	<b>Pitta</b>	<b>Kapha</b>
Seco	Oleoso	Pesado
Leve	Penetrante	Lento
Frio	Quente	Frio
Duro	Leve	Oleoso
Sutil	Móvel	Viscoso
Móvel	Líquido	Denso
Claro	Odor ácido	Suave
Dispersivo		Estático

Fonte: Lad (2007, p. 19)

Sendo assim, ficou determinado que Vata possui a dinâmica dos elementos ar e espaço, sendo esta constituição leve, seca e fria; Pitta é composto por água e fogo, tendo as características de quente, oleoso e luminoso; e, por fim, Kapha, que é a mistura de água e terra, tem como atributos o peso, a umidade e a frieza (KUMMAR, 2005; CLIFFORD, 1999).

De acordo com Gerolimich (2004), quando um dos *doshas* está em excesso ou em carência, surge a desarmonia e as doenças evidenciam-se sob variados nomes e formas.

Depois de se diagnosticar qual o *dosha* predominante na pessoa que estará sob os cuidados terapêuticos, precisa-se, então, descobrir qual deles está em desarmonia e buscar harmonizá-lo através da dieta ayurvédica, fruto dos princípios nutricionais e alimentares e específicos para cada *dosha*.

### 3.2 DIETA AYURVÉDICA

Os conhecimentos trazidos pela Ayurveda apresentam uma nova visão sobre o eu com o meio ambiente, apreendendo-se, desta concepção, que o indivíduo pode influenciar sua saúde por meio de suas escolhas e interpretações. Nesse enfoque, Lucas e Barros (2007) salientam que a saúde começa pelos pensamentos (comunicação com o mundo interno) e pelos cinco sentidos (audição, tato, visão, paladar e olfato), referindo-se à comunicação com o mundo externo. Para os autores, o que se pensa, pode fazer bem ou mal, assim como o que se come, pode ajudar a se manter saudável ou não.

Na elaboração de uma dieta individualizada, levando em conta a constituição psicofísica de cada pessoa, a alimentação é, pois, a base dos recursos terapêuticos da Ayurveda e a principal condição de sua eficácia, tanto na prevenção como no tratamento de doenças (GASPERI et al., 2008). Na perspectiva das autoras, todas as coisas que rodeiam as pessoas influenciam seu biótipo, desde o ambiente em que elas trabalham, passando pela comida que comem, seus hábitos de repouso, até a estação do ano em que estão vivendo. Porém, a maneira mais fácil e eficaz de manter a harmonia da sua natureza é através da alimentação de pequenas mudanças de hábito.

Um dos grandes trunfos do sistema ayurvédico de saúde é que tudo é individualizável e deve respeitar a constituição de cada um, como, por exemplo, a comida que é saudável para as pessoas de *Pitta* pode ser pesada para seus amigos de *Vata*; um aroma que diminua a agitação de *Vata* pode tornar sonolento um *Kapha*. Assim, conhecer o biótipo próprio e os fatores que o intensificam ou amenizam, pode ser de grande ajuda no dia a dia (ALLEGRO, 2004).

Para a Medicina Ayurvédica, a alimentação e a nutrição ideal, representada pelo termo dieta, é aquela em que os seis sabores estão em harmonia, de acordo com as condições do organismo a que se destinam. Por isso, é importante o autoconhecimento e, nos casos de desarmonia mais acentuados, a orientação de um especialista. Em termos gerais, porém, uma refeição recomendável é aquela que combina os seis sabores, sem exagero em nenhum deles,

e privilegiando os que equilibram o *dosha* predominante (GEROLIMICH, 2004). Logo, conhecer os seis sabores é necessário para a adequação de uma dieta alimentar diária, segundo a Medicina Ayurvédica.

### 3.2.1 OS SEIS SABORES

Segundo Gasperi et al. (2008), as papilas gustativas distinguem seis sabores básicos, a saber: o doce, o salgado, o ácido, o amargo, o adstringente e o picante. Tanto a Medicina Ayurvédica quanto a chinesa tradicional, dão grande importância à dieta alimentar, aplicando sistematicamente os diversos sabores para modificar situações anormais do organismo. A teoria dos seis sabores representa, para a Medicina Oriental, a chave da atividade dietética e das transformações bioquímicas e energéticas do organismo humano.

Nessa abordagem, sabe-se que cada um dos seis sabores estimula células sensoriais das papilas gustativas, enviando poderosos estímulos ao sistema nervoso central e determinando, assim, reações orgânicas e a produção de enzimas, gerando humores e ativando sistemas bioquímicos muito complexos (ALLEGRO, 2004; LAD, 2004). Os autores entendem que cada *dosha* é harmonizado por certos sabores, bem como desarmonizados por outros.

Assim, a dieta adequada a cada *prakriti*, tipos de constituição humana, deve privilegiar os sabores que promovem a harmonia e evitar os que a ameaçam. No Quadro 03, abaixo, apresentam-se os elementos que formam os sabores e suas funções.

**Quadro 3 - Elementos, sabores e função**

<b>Elementos</b>	<b>Sabor</b>	<b>Função</b>
<b>Terra + Água</b>	Doce	Nutrir e formar os tecidos do corpo.
<b>Fogo + Terra</b>	Azedo	Estimular o apetite, auxiliar a digestão.
<b>Água + Fogo</b>	Salgado	Sedativo, auxilia a digestão.
<b>Fogo + Ar</b>	Picante	Estimular o metabolismo, facilitar a digestão, limpar, evitar congestão.
<b>Éter + Ar</b>	Amargo	Anti-inflamatório, desintoxicante.
<b>Ar + Terra</b>	Adstringente	Secar e compactar os alimentos, ajudando a formar a massa fecal.

Fonte: Adaptado de Lad (2004)

Diante das funções de cada sabor, quando ingerido um alimento, este influenciará no equilíbrio ou desequilíbrio dos *doshas*, que podem ser acalmados ou agravados, conforme se descreve no Quadro 04.

**Quadro 4- Sabores que acalmam ou agravam o dosha**

Sabores	Vata (ar + éter)	Pitta (fogo + água)	Kapha (água + terra)
<b>Doce (terra + água)</b>	Acalma	Acalma	Agrava
<b>Azedo (fogo + terra)</b>	Acalma	Agrava	Agrava
<b>Salgado (água + fogo)</b>	Acalma	Agrava	Agrava
<b>Picante (fogo + ar)</b>	Agrava	Agrava	Acalma
<b>Amargo (éter + ar)</b>	Agrava	Acalma	Acalma
<b>Adstringente (terra + ar)</b>	Agrava	Acalma	Acalma

Fonte: Adaptado de Lad (2004)

Conforme se observa no Quadro supra, cada *dosha* é harmonizado por certos sabores e desarmonizado por outros. Assim, a dieta adequada a cada *prakriti*, tipos de constituição humana, deve privilegiar os sabores que promovem a harmonia e evitar os que a ameaçam (LAD, 2004). Segundo o autor, os sabores que interferem em cada *dosha*, em termos de harmonização ou desarmonização, são:

- Pitta é **harmonizado** pelo sabor doce, depois pelo amargo e, finalmente, pelo adstringente, sendo **irritado** pelos sabores picantes, ácidos e salgado.
- Vata é **harmonizado**, primeiramente, pelo sabor doce, depois pelo ácido e, por último, pelo salgado, mas é **desarmonizado** (ou irritado) pelo sabor picante, amargo e adstringente.
- Kapha é **harmonizado** pelos alimentos de sabor picante, em segundo lugar pelos amargos e, por último, pelos adstringentes, sendo **desarmonizado** primeiramente pelo sabor doce, depois pelo ácido e, por fim, pelo salgado (LAD, 2004 apud GASPERI et al., 2008, p. 501).

Nesse contexto, torna-se importante lembrar, de acordo com Lad (2004), que:

- 1) Doce, ácido e salgado **umentam** Kapha, enquanto picante, amargo e adstringente **reduzem** suas características negativas;
- 2) Ácido, salgado e picante **umentam** Pitta, contrariamente doce, amargo e adstringente **reduzem** suas características negativas;
- 3) Picante, amargo e adstringente **umentam** Vata, mas doce, ácido e salgado **reduzem** suas características negativas.

Por conta disso, a orientação alimentar é de extrema importância na Ayurveda, tendo como norteador a *prakriti* (constituição individual). Segundo Carneiro (2009), muitas

indisposições e desequilíbrios orgânicos, quando em estágios iniciais, podem ser corrigidos por meio de uma alimentação adequada, que será gerada de acordo com a *prakriti* de cada um e com a situação dos *doshas* no momento atual, de maneira a estabelecer um equilíbrio do *tridosha* e permitindo ao organismo o estado de saúde.

A adaptação da dieta à situação dos *doshas*, na fisiologia orgânica, tem um caráter de tratamento precoce para alguma condição de desarmonia no sistema *tridosha*. O Ayurveda afirma que, independentemente da *prakriti* da pessoa, se um ou mais *doshas* encontram-se em estado de desequilíbrio, o tratamento deve incluir uma dieta voltada para reequilibrar o sistema *tridosha* (CARNEIRO, 2009).

Para Frawley (2010), o alimento que se ingere afeta tanto o corpo quanto a mente, determinando a qualidade da consciência. Como exemplo disso, têm-se as seguintes situações: um alimento pesado como bife, torna a mente pesada e pode causar irritabilidade, enquanto os alimentos leves, como frutas e saladas, deixam a mente leve, mas, em excesso, causam a dispersão e a insônia. Por outro lado, os alimentos equilibrados como grãos integrais e vegetais cozidos, melhoram a função sensorial, promovendo a harmonia e a lucidez da mente. Dessa forma, é necessário observar bem os alimentos que se consome e, também, os hábitos alimentares, a fim de que se possa atenuar as emoções e acentuar a consciência.

A partir desses conhecimentos a respeito da Medicina e da Dieta Ayurvédica, descreve-se, em seguida, sobre o Sistema de Recomendação, enquanto um processo a ser implementado como sugestão para uma educação alimentar.

## 4 ABORDAGEM CONCEITUAL DOS SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO

Segundo Ciuffo (2005), uma recomendação é o ato de sugerir ou indicar alguma coisa a alguém e, em meio à profusão de informações, estão os usuários da Internet, contingente de mais de um bilhão de pessoas ao redor do mundo. Dessa forma, os Sistemas de Recomendação surgem como uma solução para automatizar esse processo de indicação já bastante conhecido na relação social entre seres humanos.

Os primeiros trabalhos sobre Sistemas de Recomendação, de acordo com o Ciuffo (2005) foram desenvolvidos para atender a filtragem de notícias e artigos. Mas, com a popularização da *Web*, os Sistemas de Recomendação tomaram uma grande dimensão, passando a ser indicados para ambientes onde existem abundância e diversidade de opções, como em bibliotecas digitais ou grandes sítios de comércio eletrônico, sendo utilizados, também, para recomendar itens dos mais variados tipos, como livros, artigos científicos, filmes, músicas, carros, restaurantes etc.

Burke (2002) define Sistemas de Recomendação como qualquer sistema que produza recomendações individualizadas como saída, ou que tenha o efeito de guiar o usuário de forma personalizada a objetos interessantes e úteis, diante de uma grande variedade de opções. Num sistema típico, as pessoas fornecem recomendações como entrada; o sistema agrega e direciona as recomendações para as pessoas interessadas em recebê-las. Tais Sistemas são capazes de sugerir itens sob medida, para uma pessoa, com base num conjunto de informações coletadas sobre as preferências pessoais de um grupo de usuários, tornando-as mais relevantes.

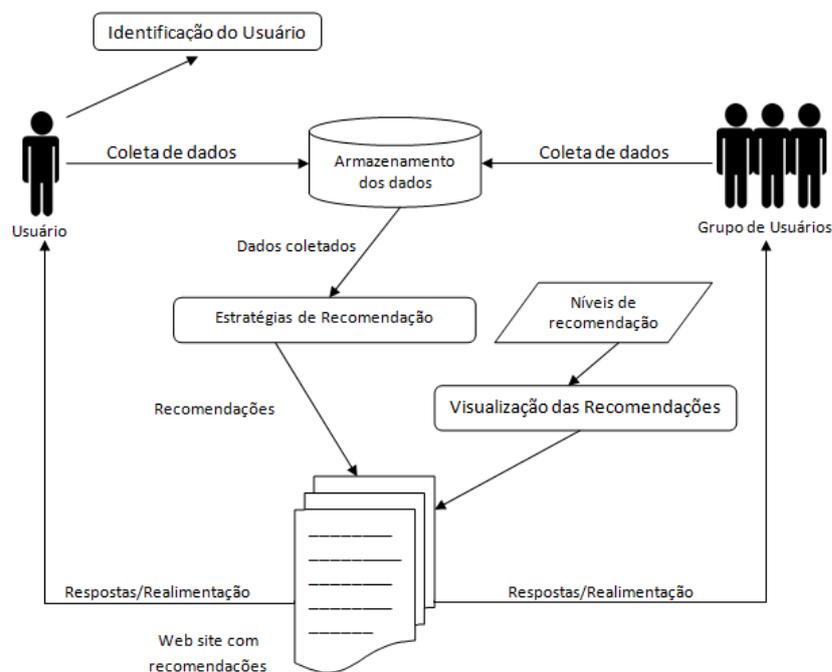
No geral, os Sistemas de Recomendação atuam baseados em personalização da informação. A personalização está relacionada com o modo pelo qual a informação e serviços podem ser ajustados às necessidades específicas de um usuário ou comunidades (LOPES, 2007; SCHAFER et al., 2000). Assim, pode-se dizer que Sistemas de Recomendações são utilizados para auxiliar os usuários a identificar serviços ou produtos de interesse que estejam dentro de uma grande quantidade de opções.

O objetivo de um Sistema de Recomendação é identificar usuários, armazenar suas preferências e recomendar itens que podem ser produtos, serviços e/ou conteúdos, de acordo com suas necessidades e interesses (REATEGUI, 2005). Entretanto, um dos grandes desafios é descobrir como relacionar as recomendações com os interessados, ou seja, descobrir o relacionamento de interesses.

## 4.1 ESTRUTURA DO SISTEMA DE RECOMENDAÇÃO

Um modelo de desenvolvimento de sistemas desse tipo se define em quatro processos: identificação do usuário, coleta de informações, estratégias de recomendação e visualização das recomendações. De forma específica, o Sistema de Recomendação é estruturado como mostrado na Figura 1, conforme modelo de Schafer et al. (2000).

**Figura 1- Estrutura de um Sistema de Recomendação**



Fonte: Schafer et al. (2000, p. 292).

A Figura 1 apresenta a estrutura dos Sistemas de Recomendação, mostrando que ocorre uma combinação das informações adquiridas sobre o cliente com as avaliações sobre o produto feitas pela comunidade de usuários para gerar as recomendações. Depois, é decidido o nível de personalização e a forma de apresentação, para que se possa transformar em um bloco de recomendações específicas. Caso haja resposta do usuário (se a recomendação foi útil ou não), esta pode servir como entrada adicional para gerar futuras recomendações (SCHAFER et al., 2000).

Posto isso, detalha-se, em seguida, cada etapa de desenvolvimento da estrutura do Sistema de Recomendação.

#### 4.1.1 IDENTIFICAÇÃO DO USUÁRIO

Os sistemas computacionais utilizam, usualmente, de informações tais como competências, preferências, informações demográficas dos usuários, entres outras, para a tomada de decisão e posterior recomendação de uma informação, produto ou serviço, enquanto as pessoas usam, em suas recomendações, informações mais complexas do que aquelas, efetivamente, usadas por um computador (CAZELLA et. al., 2010).

Para Nunes e Aranha (2009), os humanos, quando fazem escolhas, recomendam e personalizam informações para outros humanos utilizando informações convencionais usadas pelos sistemas computacionais, tendendo, ainda, a usar informações adicionais que estão relacionadas à psicologia e sociabilização humana como, por exemplo, os aspectos da personalidade e os fatores emocionais.

Contudo, ainda que se tenha conhecimento de que é impossível antecipar, de forma perfeita, as necessidades humanas individuais para recomendar o produto certo, sabe-se que, quanto mais consistentes forem as informações sobre os usuários, mais precisos serão os produtos, serviços e/ou pessoas recomendadas.

Mas, para que um SR recomende produtos de acordo com as preferências individuais de um usuário, é necessário, primeiramente, ter conhecimento sobre quem é este usuário (REATEGUI; CAZELLA, 2005). Segundo os autores, a forma mais comum de reconhecimento é através de um identificador (*login*) e de uma senha que são informados manualmente pelos usuários antes de usar o Sistema de Recomendação. Obviamente, todos os usuários precisam preencher algum tipo de formulário de cadastro ao utilizar o sistema pela primeira vez. Essas informações ficam armazenadas em um banco de dados do servidor.

Depois de identificar unicamente seus usuários, o SR precisa descobrir os hábitos e preferências de cada um. Para isso, as interações dos usuários com o sistema são monitoradas e utilizadas para a configuração de um perfil de preferências. É através da análise desse perfil que o sistema gera recomendações. Em geral, cada interação de um usuário com o SR, um novo ajuste e uma nova configuração do seu perfil é realizada (CIUFFO, 2005). O SR coleta as informações sobre as preferências do usuário e as adiciona ao seu perfil, que é utilizado pelo sistema para inferir as recomendações mais adequadas.

#### 4.1.2 COLETA DE INFORMAÇÕES

As informações do usuário podem ser coletadas de forma explícita, implícita ou por inferência. Na forma explícita, segundo Torres (2003), as informações são coletadas do próprio usuário, que preenche um formulário no sistema onde registra suas preferências. Normalmente, isso é feito pedindo-se ao usuário para avaliar/selecionar uma lista de itens. Para o referido autor, apesar dessa forma de construção do perfil permitir melhor customização das preferências, em contrapartida exige maior esforço e atenção da parte dos usuários. Além disso, muitos usuários não têm paciência para configurar ativamente seu perfil, pois, geralmente, querem receber boas recomendações sem ter que realizar trabalho extra.

Na forma implícita, as informações são coletadas através do monitoramento da navegação do usuário em um *site*, páginas consultadas, histórico de compras, conteúdos selecionados etc. Os dados são armazenados em uma base de dados e usados para realizar a análise das recomendações.

Torres (2003) adverte que, nesse tipo de coleta de dados, o usuário não percebe que as informações estão sendo coletadas, ou seja, o sistema é responsável por descobrir automaticamente quais as suas preferências. Por essa razão, é importante salientar que, apesar de não perceber a extração automática de informações, o usuário deve conhecer a política de privacidade adotada pelo sítio e autorizá-lo, previamente, a coletar suas informações comportamentais.

Podem-se utilizar técnicas de mineração de dados nas informações armazenadas, visando encontrar relações entre as seções acessadas, produtos comprados, conteúdos e outros itens oferecidos pelo site. Assim, a coleta de dados por inferência consiste em descobrir o perfil do usuário com base no comportamento de outros usuários com padrão de comportamento similar ao seu (TORRES, 2003).

É oportuno salientar que, um mesmo sítio pode adotar mais de uma estratégia de recomendação. Mas, para gerar as recomendações, os SR devem realizar filtragens para definir quais itens se adequam ao perfil de cada usuário.

##### *4.1.2.1 Principais Técnicas para Coleta de Informações*

Para que ocorra uma personalização das recomendações, os Sistemas de Recomendação (SR) necessitam utilizar os padrões de comportamento dos usuários para

fundamentar suas recomendações. Nesse sentido, utiliza técnicas de filtragem de informação para identificar esses padrões de comportamento, as quais, de acordo com Reategui e Cazella (2005), são classificadas como: Filtragem Baseada em Conteúdo, Filtragem Colaborativa e Filtragem Híbrida.

Na abordagem dos autores, a Filtragem Baseada em Conteúdo (FBC) parte do princípio que, caso um usuário tenha consumido um item antes, ele consumirá itens semelhantes ao que já foi comprado. Essa técnica é bastante utilizada em itens que contenham alguma informação textual, pois analisa o conteúdo de um item relevante para o usuário, comparando com o conteúdo dos itens disponíveis no sistema, para encontrar alguma similaridade e, assim, recomendar. Porém, um dos problemas que essa técnica traz, é a impossibilidade de recomendar novos produtos, haja vista que sempre se baseia nos produtos que o usuário já consumiu.

Ao contrário dessa técnica, a Filtragem Colaborativa (FC) não precisa avaliar o conteúdo dos itens para fazer uma recomendação, além de ser uma forma de suprir os pontos que a FBC não consegue atingir. Nesse caso, as recomendações dependem dos interesses em comum entre os usuários (perfis semelhantes), que são analisados através das avaliações dos mesmos sobre determinados produtos. Essa pode ser uma forma utilizada para recomendações de produtos que não possuem textos em seu conteúdo, como vídeo e áudios. Mas, Reategui e Cazella (2005) alertam que um dos problemas encontrados nessa técnica diz respeito à relação das pessoas que possuem preferências que, geralmente, são incomuns, fazendo assim com que as recomendações, que são direcionadas ao usuário, não sejam muito confiáveis.

Os SR que adotam a Filtragem Híbrida (FH) utilizam as duas técnicas em conjunto (Filtragem Colaborativa e Filtragem Baseada em Conteúdo), onde uma supre a desvantagem da outra e vice-versa (REATEGUI; CAZELLA, 2005). Essa técnica trabalha a combinação dos pontos fortes da FC e da FBC, no sentido de criar um sistema que possa atender, da melhor maneira, às expectativas dos seus usuários. Em geral, o emprego de métodos de hibridização acarreta na construção de sistemas consideravelmente complexos. Adicionalmente, a maioria das aplicações que implementam abordagens híbridas combinam a técnica da FC com alguma outra técnica, na tentativa de eliminar os problemas relacionados à quantidade de itens avaliados pelos usuários (BURKE, 2002).

#### 4.1.3 ESTRATÉGIAS DE RECOMENDAÇÃO

Ciuffo (2005) divide em duas, as estratégias de recomendações: gerais e personalizadas. O autor identifica que as recomendações gerais são dirigidas a todas as pessoas sem distinção, fornecendo os seguintes exemplos deste tipo de recomendação:

- Listas de recomendação - são facilmente encontradas em revistas e sítios de vendas. Consiste em exibir listas de itens organizadas por tipos de interesses, como os produtos mais vendidos, em oferta e sugestões para presentes.
- Comentários de texto - os usuários podem escrever comentários sobre os produtos que compraram ou conhecem para que outros usuários tenham acesso às suas opiniões. Essa estratégia de recomendação provê liberdade aos usuários para expressar suas opiniões de diversas formas, sem que haja influência de editores.
- Avaliações - os usuários podem submeter avaliações numéricas (nota de 0 a 10) ou binárias (Gostou do produto? Sim/Não) sobre os itens disponíveis no sistema. Geralmente, a média de avaliações recebidas por um item é mostrada para auxiliar o usuário na decisão de compra de um produto.

Uma das maiores vantagens das recomendações gerais é a sua facilidade de implementação. Entretanto, essa forma de recomendação pode-se mostrar ineficiente em domínios em que existe heterogeneidade de opiniões, pois cada pessoa é única e possui suas preferências individuais. Um determinado produto, por mais que agrade a maioria de seus compradores, não satisfaz a todos (CIUFFO, 2005).

As recomendações personalizadas, por sua vez, levam em consideração as características individuais dos consumidores. Para isso, é necessário que o sistema seja capaz de descobrir os hábitos de consumo e de identificar as preferências pessoais de cada usuário, tal como menciona Ciuffo (2005), a seguir:

- Correlação item a item- são identificados os itens que possuem uma relação de associação com outros itens que o usuário tenha gostado. Um tipo simples de associação é a venda casada, como recomendar uma bola de futebol, por exemplo, para o usuário que está adquirindo uma chuteira.

- Correlação usuário a usuário- um produto é recomendado para um usuário de acordo com a similaridade entre ele e os outros clientes da loja virtual. O princípio por trás dessa estratégia considera o seguinte: se várias pessoas, com o mesmo hábito de consumo de um usuário X, gostaram de um determinado produto, é bem provável que o usuário X também goste dele.

A mudança mais relevante a ser desenvolvida na nova geração de SR, segundo afirmação de McDonald (2003), está relacionada à complexidade na construção do modelo perfil de usuário, bem como à aplicação apropriada do modelo construído. Já Perugini et al. (2004) coloca que os modelos perfis de usuário possibilitam, de maneira indireta, conexões entre pessoas, tornando possível e direcionando às recomendações mais eficientes. Assim sendo, acredita-se que os perfis de usuários devem representar diferentes e relevantes aspectos da experiência diária de um usuário, levando em conta, como um modelo, a vida real.

#### 4.1.4 VISUALIZAÇÃO DAS RECOMENDAÇÕES

Os usuários devem ter facilidade para visualizar e entender as recomendações. Também devem ser identificados os níveis de recomendação. Para Schafer et. al. (2000), existem três níveis de recomendação: não recomendação, recomendação efêmera e recomendação persistente.

A não recomendação consiste em recomendar os mesmos itens para todos os usuários. Na recomendação efêmera, as recomendações são totalmente relacionadas com a navegação de um usuário, porém não são utilizadas informações de antigas navegações do usuário. A recomendação persistente baseia-se na identificação do usuário, recomendando produtos que lhe interessem. As recomendações podem ser apresentadas através de *e-mail*, lista de recomendações, navegação, atendimento *on-line* e personalização (SCHAFER et al., 2000).

Em suma, esses são os processos básicos e, por meio dessas etapas, pode-se construir um modelo a partir da representação mais detalhada das necessidades do usuário, apontando, então, como um item em particular encontra uma necessidade particular.

Por esse caminho está indo a informação médica, tornando-se numerosa e variada. Com tecnologia disponível e internet mais rápida e de fácil acesso, os indivíduos estão buscando na *web*, as informações sobre doenças, tratamentos, entre outros, que antes ficavam

restritas ao ambiente médico. Os sítios médicos variam desde os altamente acadêmicos, governamentais, revistas, prestador de serviços de saúde, até as contribuições individuais dos cidadãos, pacientes e parentes de pacientes (WEITZEL; OLIVEIRA, 2010). Nesse contexto, emerge a temática da educação alimentar.

## 4.2 EDUCAÇÃO ALIMENTAR CENTRADA EM SUGESTÕES PERSONALIZADAS

A difusão da noção de promoção das práticas alimentares saudáveis pode ser observada nas mais diversas ações políticas e estratégias relacionadas com alimentação e nutrição. Pode-se afirmar que essa noção é resultante do cruzamento entre o conceito de promoção da segurança alimentar e o da promoção da saúde (SANTOS, 2005).

Existem múltiplas conceituações de promoção da saúde, dentre as quais Buss (1999) ressalta dois grandes grupos. No primeiro, a promoção da saúde “consiste nas atividades dirigidas centralmente à transformação dos comportamentos dos indivíduos, focando os seus estilos de vida e localizando-os no seio das famílias e, no máximo, no ambiente das ‘culturas’ da comunidade em que se encontram” (p.179). Essa concepção, segundo o autor, tende a se centrar nos componentes educativos.

Uma segunda concepção, e mais moderna da promoção da saúde, é caracterizada pela

constatação de que a saúde é produto de um amplo espectro de fatores relacionados com a qualidade de vida, incluindo um padrão adequado de alimentação e nutrição, de habitação e saneamento, boas condições de trabalho e renda, oportunidades de educação ao longo de toda a vida dos indivíduos e das comunidades (*empowerment*) (BUSS, 1999, p. 180)

A promoção da saúde é definida pela Carta de Ottawa, dentro dessa última concepção, como “o processo de capacitação da comunidade para atuar na melhoria da sua qualidade de vida e saúde, incluindo uma maior participação no controle deste processo” (SANTOS, 2005, p. 684). Assim, de acordo com a autora, a partir do final dos anos 1990, o termo promoção de práticas alimentares saudáveis começa a marcar presença nos documentos oficiais brasileiros. Aliada à promoção de estilos de vida saudáveis, a promoção de práticas alimentares saudáveis se constitui uma estratégia de vital importância para o enfrentamento dos problemas alimentares e nutricionais do contexto atual.

A instituição da Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN) pode ser considerada como uma das expressões que oficializam a busca de uma nova direção das

políticas de alimentação e nutrição no país. O propósito da PNAN é “a garantia da qualidade dos alimentos colocados para consumo, a promoção das práticas alimentares saudáveis e a prevenção dos distúrbios nutricionais, bem como o estímulo às ações intersetoriais que propiciem o acesso universal aos alimentos” (BRASIL, 2005, p.17).

A perspectiva da promoção da saúde se apresenta e é apontada como uma das diretrizes dessa política, configurada na “promoção das práticas alimentares e estilos de vida saudáveis”, cuja ênfase está na “socialização do conhecimento sobre alimentos e o processo de alimentação bem como acerca da prevenção dos problemas nutricionais, desde a desnutrição - incluindo as carências específicas - até a obesidade”. A PNAN, para alcance de seus propósitos, destaca que atenção especial deve ser dada ao “desenvolvimento do processo educativo permanente acerca das questões atinentes à alimentação e à nutrição, bem como à promoção de campanhas de comunicação social sistemáticas” (BRASIL, 2005, p.22).

Schall e Streechiner (1999) entendem que a educação em saúde é um campo multifacetado cujo conceito se sobrepõe ao de promoção da saúde. Para eles, a educação em saúde inclui:

[...] políticas públicas, ambientes apropriados e reorientação dos serviços de saúde para além dos tratamentos clínicos e curativos, assim como propostas pedagógicas libertadoras, comprometidas com o desenvolvimento da solidariedade e da cidadania, orientando-se para ações cuja essência está na melhoria da qualidade de vida e na promoção do homem (p.4).

Já Candeias (1997) compreende haver uma distinção entre promoção da saúde e educação em saúde. Considera a primeira como “combinação de apoios educacionais e ambientais que visa atingir ações e condições de vida conducentes à saúde”, enquanto a segunda seria “quaisquer combinações de experiências de aprendizagem delineadas com vistas a facilitar ações voluntárias conducentes à saúde” (p.210).

Desse modo, de forma similar à supracitada compreensão de Buss (1999), a educação em saúde é considerada uma fração das atividades técnicas voltadas para a saúde, sendo considerada mais uma atividade meio. Nos conceitos de promoção de práticas alimentares saudáveis e educação alimentar e nutricional propostos pela PNAN, em termos de abordagens educacionais, a lógica da transmissão se faz presente. A perspectiva educacional se limita a subsidiar os indivíduos com informações, utilizando ao máximo os recursos tecnológicos da comunicação como um mecanismo que facilita o acesso e a democratização da informação. Estratégias como as campanhas, elaboração de material educativo e instrucional são enfatizadas (SANTOS, 2005).

Conforme esclarece a autora, na filosofia da estratégia do PNAN, há um predomínio de ações que promovam uma maior informação sobre alimentação e nutrição por meio da elaboração de material educativo, como também uma intervenção através dos meios de comunicação. Em termos de capacitação dos profissionais de saúde, centra-se em capacitá-los em temas de alimentação e nutrição. O profissional também é visto como um disseminador de informações, dividindo o seu papel com outros agentes do discurso da alimentação e nutrição.

Reforça-se, dessa forma, a lógica da educação baseada na transmissão, centrada nos conteúdos, e construindo mensagens coerentes e apropriadas, responsabilização dos indivíduos no seu processo saúde-doença, reduzindo o seu estado de saúde a uma questão de decisão individual e de escolhas. Assim, pode-se afirmar, com base no enfoque dado por Santos (2005), que a centralidade das práticas educativas está na transmissão de mensagens consistentes, coerentes e claras, utilizando ao máximo os recursos tecnológicos de comunicação, garantidos pelo direito ao acesso à informação.

Entretanto, há de se considerar que, frente à relevância da intermediação tecnológica, a discussão da educação e das abordagens pedagógicas deixa margens para o que Luckesi (1994) denominaria de senso comum pedagógico, que é compreendido pelo caráter espontâneo pelo qual adquirimos conceitos, significados e valores no ambiente em que vivemos. É dessa forma que a lógica da transmissão de informações prepondera frente à construção de conhecimentos.

Percebe-se que a internet está repleta de recursos educacionais, espalhados por toda rede, o que acaba dificultando o processo de ensino-aprendizagem, fazendo com que se despenda maior tempo em busca de conteúdo. A fácil localização e recomendação destes materiais são importantes, trazendo vantagens relevantes aos que estão pesquisando sobre determinado assunto.

Como visto anteriormente, os Sistemas de Recomendação (ADOMAVICIUS; TUZHILIN, 2005) são sistemas que fazem sugestões de acordo com preferências do usuário, semelhança entre conteúdos já acessados, avaliação, entre outros critérios. As recomendações ao usuário ajudam a filtrar a grande variedade de informação que são apresentadas, reduzindo o tempo gasto na localização de objetos de aprendizagem.

Segundo o IEEE/LTSC (*Institute of Electrical and Electronics Engineers/Learning Technology Standards Committee*, 2002, p.1), o objeto de aprendizagem refere-se a “qualquer entidade, digital ou não, que pode ser utilizada e reutilizada durante o processo de aprendizagem que utilize tecnologia. Tais objetos podem ser conteúdo hipermídia, conteúdo instrucional, outros objetos de aprendizagem e *software* de apoio”. Já outro conceito define

objeto de aprendizagem como “qualquer recurso digital que pode ser reusado para suportar a aprendizagem” (WILEY, 2000, p. 65) Observar estas definições mostra que não existe um conceito único sobre o tema.

Os objetos de aprendizagem (OA), segundo Wiley (2000) possuem uma ligação íntima com o paradigma orientado a objetos da programação, permitindo se observar problemas complexos de forma mais simples. Através da partição do problema em pedaços menores encontram-se soluções menos complexas e, com a composição e interação destes pedaços menores, chamados objetos, chega-se a solução desejada.

Dessa forma, Machado e Sá Filho (2003, p.65) explicam que “o OA, visto em um micro nível, é o menor 'bloco' de instrução ou informação que pode ser independente e, ainda, ter significado para o aprendiz. No macro nível é um conjunto de outros objetos de aprendizagem”, que buscam, em um determinado contexto, facilitar a aprendizagem. Nessa perspectiva instrumental, podem-se oferecer ações educativas voltadas ao processo de mudanças de práticas alimentares, tendo como ponto de partida as sugestões personalizadas de forma automática.

Do ponto de vista computacional, um sistema capaz de tratar cada usuário de maneira individual, é capaz de identificar em tempo real itens de seu interesse, apresentando-lhe conteúdo ou produtos relevantes. Com base nos aspectos discutidos, uma estrutura metodológica para implementação de um sistema de recomendação é proposta, a seguir, a qual leva em conta a característica individual para o cumprimento de um programa de educação alimentar.

## 5 MODELO PROPOSTO

Para construção do modelo proposto tornou-se necessário analisar aspectos inerentes à Teoria dos conjuntos (Apêndice E), sua definição e algumas operações realizadas sobre conjuntos, bem como definições e propriedades de matemáticas de computação no tocante à Teoria de Autômatos (Apêndice F). Com base nesse conhecimento, a fim de que haja a compreensão relacionada ao desenvolvimento e escolha do modelo proposto no presente trabalho, aborda-se, neste capítulo, sobre sua formalização.

### 5.1 FORMALIZAÇÃO DO MODELO PROPOSTO

O modelo proposto irá utilizar os sabores dos alimentos como base para promover o equilíbrio dos *doshas*. Para tanto, uma das opções para equilibrar o corpo humano por meio do sistema de cura da medicina ayurvédica, é seguir a lei que diz igual-aumenta-igual, tendo essa referência para promover o equilíbrio entre os *doshas* através da alimentação.

Para que se possa entender melhor essa lei, vê-se o seguinte exemplo: se estamos fazendo um feijão o qual já está salgado e colocamos mais sal, o mesmo ficará insuportável de sal, ou seja, colocando cada vez mais sal, o feijão ficará cada vez mais salgado, onde o igual vai aumentar o igual.

Então, dentro desse princípio onde um *dosha* possui sabores que podem agravá-lo e, se continuar a ingestão de alimentos que possuem esses sabores, prejudica-se o organismo gerando um grande mal estar que dentro, da Medicina Ayurvédica, significa gerar toxina para o organismo o que é definido como *ama*.

Dessa forma, para a Medicina Ayurvédica uma pessoa que tem como constituição individual o *dosha pitta* não deverá utilizar, em excesso, alimentos com sabores que agravem este *dosha* e, como todo ser humano, possui também os outros *doshas* que, neste caso, serão *kapha* e *vata*, ocultados pelo *dosha* predominante (*pitta*). Sendo assim, a Medicina Ayurvédica trabalha com os sabores dos alimentos que atuem os outros dois *doshas*, ou seja, indicando sabores que agravem *kapha* e *vata*, fazendo com que os outros *doshas* atuem um pouco mais no organismo, buscando sempre a homeostase.

Cabe ressaltar dois pontos importantes, sendo o primeiro que essa é uma das abordagens utilizadas pela Medicina Ayurvédica com a finalidade de promover a saúde. No entanto, não é a única, uma vez que essa medicina é muito ampla, construída com base em um

conhecimento milenar, não podendo ser tratada com uma visão reducionista. O segundo ponto, levando em conta que todo ser humano possui os três *doshas*, é importante que se promova uma alimentação com todos os sabores oferecidos pela natureza, sempre equilibrando a quantidade dos alimentos, para mais ou para menos, de acordo com a constituição individual.

No entanto, fez-se necessário delimitar o escopo de desenvolvimento do presente projeto, analisando-se os *doshas* de acordo com a teoria dos conjuntos, onde cada *dosha* é visualizado como um conjunto, tendo como elementos os sabores que os agravam. Por isso, escrevem-se os conjuntos dos *doshas* VATA, PITTA e KAPHA como:

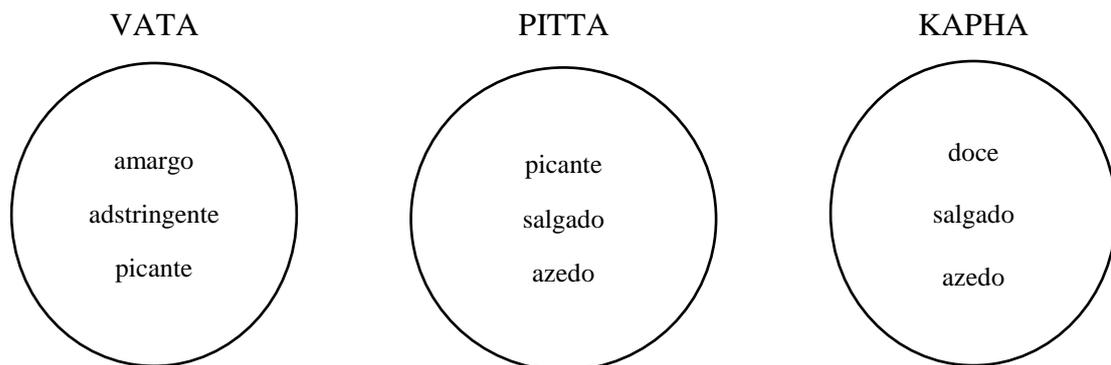
$$\text{VATA} = \{\text{amargo, adstringente, picante}\}$$

$$\text{PITTA} = \{\text{picante, azedo, salgado}\}$$

$$\text{KAPHA} = \{\text{doce, salgado, azedo}\}$$

Na Figura 2, apresentam-se os conjuntos de forma gráfica pelo diagrama de Veen.

**Figura 2 - Conjuntos de Vata, Pitta e Kapha de acordo com o diagrama de Veen.**

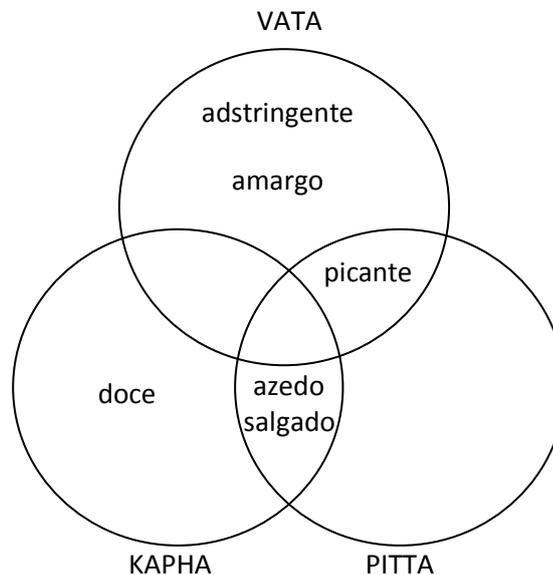


Fonte: Anderson e McCartney (2003, p. 181)

A partir desses conjuntos, podem-se indicar os sabores adequados para as pessoas onde apenas um *dosha* se sobressai, definindo assim a constituição individual da pessoa que, para a Medicina Ayurvédica, são pessoas de puro *dosha*. No entanto, para que se possa indicar os sabores para equilibrar pessoas que tenham a constituição de duplo *dosha* ou *tridosha*, será necessário que se utilizem as operações de interseção e união nos conjuntos.

Sendo assim, na Figura 3 tem-se a representação desses conjuntos onde são apresentadas as suas interseções e uniões.

**Figura 3- Interseção dos conjuntos Vata, Pitta e Kapha.**



Fonte: Elaborado pela autora

Nessa visão, a recomendação, para uma pessoa de *prakriti vata-pitta*, será realizada partindo-se do ponto que se deve ativar o *dosha* que não faz parte da sua constituição, ou seja, do *dosha kapha*. Sendo assim, observando-se a figura 3, a interseção entre *vata* e *kapha* é um conjunto vazio, sem nenhum elemento que agrave os dois *doshas* ao mesmo tempo, conforme representação do conjunto abaixo.

$$VATA \cap KAPHA = \emptyset$$

No entanto, isso não ocorre entre a interseção de *pitta* e *kapha*. Para esses, a interseção apresenta dois sabores que os agravam, ou seja, utilizando-se esses sabores beneficia-se *dosha kapha*, mas prejudica-se mais o *dosha pitta*, que já se sobressai naturalmente por fazer parte da *prakriti* da pessoa.

$$PITTA \cap KAPHA = \{\text{salgado}, \text{azedo}\}$$

Sendo assim, deve-se apenas utilizar o sabor que agrava o *dosha kapha* e a interseção entre *vata* e *pitta*, a fim de que os dois também possam ser estimulados, pois absorvendo-se somente um sabor, prejudicam-se outras coisas no organismo e, como dito anteriormente, precisam-se de todos os sabores de forma equilibrada.

$$VATA \cap PITTA = \{\text{picante}\}$$

Então, para uma pessoa com *prakriti vata-pitta*, deve-se indicar os sabores doce e picante, que será representada pela operação matemática abaixo.

$$R = KAPHA + (VATA \cup PITTA) - (PITTA \cap KAPHA)$$

Com base nessa formalização matemática, através da teoria de conjuntos descreve-se, a seguir, o modelo matemático de computação definida por meio da Teoria de Autômatos. Mas, para que tal modelagem fosse feita, fez-se necessário definir algumas siglas, conforme Quadros 5 e 6, sendo as siglas utilizadas para representar o conjunto de estados e o conjunto do alfabeto reconhecido pelo autômato.

**Quadro 5 - Siglas utilizadas para representar o Conjunto de Estados**

<b>Sigla</b>	<b>Descrição</b>
<b>D</b>	Dosha
<b>V</b>	Vata
<b>P</b>	Pitta
<b>K</b>	Kapha
<b>VP</b>	Vata-Pitta
<b>VK</b>	Vata-Kapha
<b>PK</b>	Pitta-Kapha
<b>3D</b>	Vata-Pitta-Kapha
<b>RV</b>	Recomendação-Vata
<b>RP</b>	Recomendação-Pitta
<b>RK</b>	Recomendação-Kapha
<b>RVP</b>	Recomendação-Vata-Pitta
<b>RVK</b>	Recomendação-Vata-Kapha
<b>RPK</b>	Recomendação-Pitta-Kapha
<b>R3D</b>	Recomendação-Vata-Pitta-Kapha
<b>EV</b>	Equilíbrio-Vata
<b>EP</b>	Equilíbrio -Pitta
<b>EK</b>	Equilíbrio -Kapha
<b>EVP</b>	Equilíbrio -Vata-Pitta
<b>EPK</b>	Equilíbrio -Pitta-Kapha

Fonte: Elaborado pela autora

**Quadro 6 - Siglas utilizadas para representar o Conjunto do Alfabeto**

<b>Sigla</b>	<b>Descrição</b>
<b>v</b>	Vata
<b>p</b>	Pitta
<b>k</b>	Kapha
<b>t</b>	vata-pitta
<b>h</b>	vata-kapha
<b>i</b>	pitta-kapha
<b>a</b>	vata-pitta-kapha
<b>d</b>	Doce
<b>s</b>	Salgado
<b>m</b>	Amargo
<b>r</b>	Adstringente
<b>z</b>	Azedo
<b>c</b>	Picante

Fonte: Elaborado pela autora

O autômato sendo uma modelagem computacional é descrita formalmente como uma 5-upla  $(Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ , onde

1.  $Q$  é um conjunto finito conhecido como os estados,
2.  $\Sigma$  é um conjunto finito chamado o alfabeto,
3.  $\delta: Q \times \Sigma \rightarrow Q$  é a função de transição,
4.  $q_0 \in Q$  é o estado inicial, e
5.  $F \subseteq Q$  é o conjunto de estados de aceitação.

A descrição formal do autômato que define a modelagem de um sistema de recomendação baseado na medicina ayurvédica é  $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ , onde

1.  $Q = \{D, V, P, K, VP, VK, PK, 3D, RV, RP, RK, RVP, RVK, RPK, R3D, EV, EP, EK, EVP, EPK\}$
2.  $\Sigma = \{v, p, k, t, h, i, a, d, s, m, r, z, c\}$
3.  $\delta$  é a funções de transição, descritas a seguir:

$\delta(D, v) = V$	$\delta(P, z) = RP$	$\delta(VK, r) = RVK$
$\delta(D, p) = P$	$\delta(P, s) = RP$	$\delta(VK, m) = RVK$
$\delta(D, k) = K$	$\delta(K, c) = EK$	$\delta(VK, d) = RVK$
$\delta(D, t) = VP$	$\delta(K, r) = EK$	$\delta(PK, r) = EPK$
$\delta(D, h) = VK$	$\delta(K, m) = EK$	$\delta(PK, m) = EPK$
$\delta(D, i) = PK$	$\delta(K, d) = RK$	$\delta(PK, c) = RPK$
$\delta(D, a) = 3D$	$\delta(K, s) = RK$	$\delta(PK, s) = RPK$
$\delta(V, d) = EV$	$\delta(K, z) = RK$	$\delta(PK, z) = RPK$
$\delta(V, s) = EV$	$\delta(VP, d) = EVP$	$\delta(PK, d) = RPK$
$\delta(V, z) = EV$	$\delta(VP, z) = EVP$	$\delta(PK, m) = EPK$

$\delta (V, m) = RV$	$\delta (VP, r) = EVP$	$\delta (3D, d) = R3D$
$\delta (V, r) = RV$	$\delta (VP, s) = RVP$	$\delta (3D, s) = R3D$
$\delta (V, c) = RV$	$\delta (VP, c) = RVP$	$\delta (3D, z) = R3D$
$\delta (P, d) = EP$	$\delta (VP, m) = RVP$	$\delta (3D, m) = R3D$
$\delta (P, m) = EP$	$\delta (VK, s) = RVK$	$\delta (3D, r) = R3D$
$\delta (P, r) = EP$	$\delta (VK, z) = RVK$	$\delta (3D, c) = R3D$
$\delta (P, c) = RP$	$\delta (VK, c) = RVK$	

4.  $q_0 = D$

5.  $F = \{RV, RP, RK, RVP, RVK, RPK, R3D, EV, EP, EK, EVP, EPK\}$

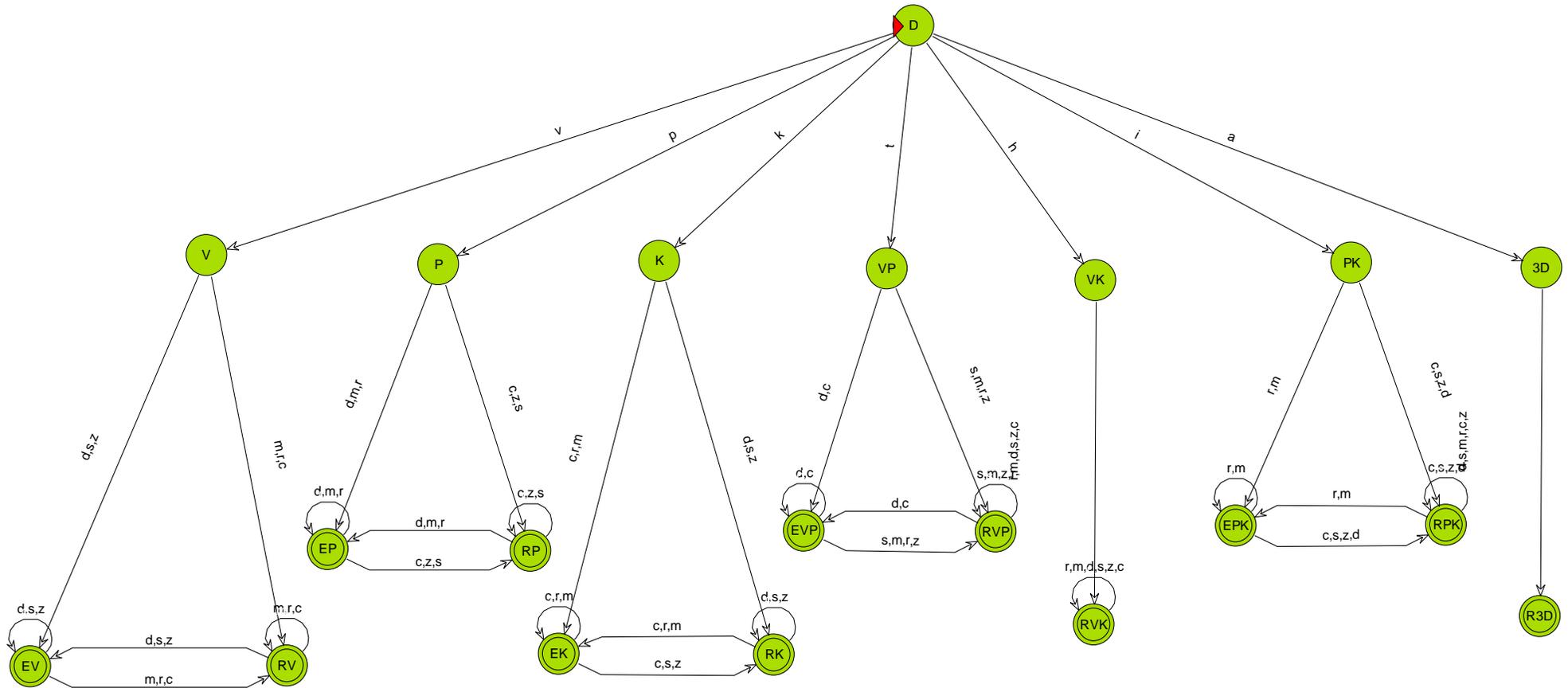
Portanto, tem-se o autômato abaixo:

$$M = (\{D, V, P, K, VP, VK, PK, 3D, RV, RP, RK, RVP, RVK, RPK, R3D, EV, EP, EK, EVP, EPK\}, \{v, p, k, t, h, i, a, d, s, m, r, z, c\}, \delta, D, \{RV, RP, RK, RVP, RVK, RPK, R3D, EV, EP, EK, EVP, EPK\})$$

A partir desse autômato, podem-se visualizar, através do diagrama de estado apresentado na Figura 4, os estados representados pelos círculos, as transições pelas setas que saem de um estado para outro, bem como o alfabeto, que são os símbolos informados em cada uma das transições.

Observando a Figura 4, parte-se do estado D, que é o estado inicial, indicado pelo círculo com a seta, devendo ser informado o primeiro símbolo do alfabeto, referente ao tipo de *dosha*, que deverá uma das letras que representam os *doshas* {v, p, k, t, h, i, a}, descritas anteriormente. Após a letra do *dosha*, precedem-se as letras que representam os sabores dos alimentos {d, s, z, m, r, c}, onde esses indicam a qual estado se deve ir, de equilíbrio ou de recomendação, representados pelos círculos duplos, indicando o estado final do autômato.

Figura 4- Diagrama de estado do AFND.

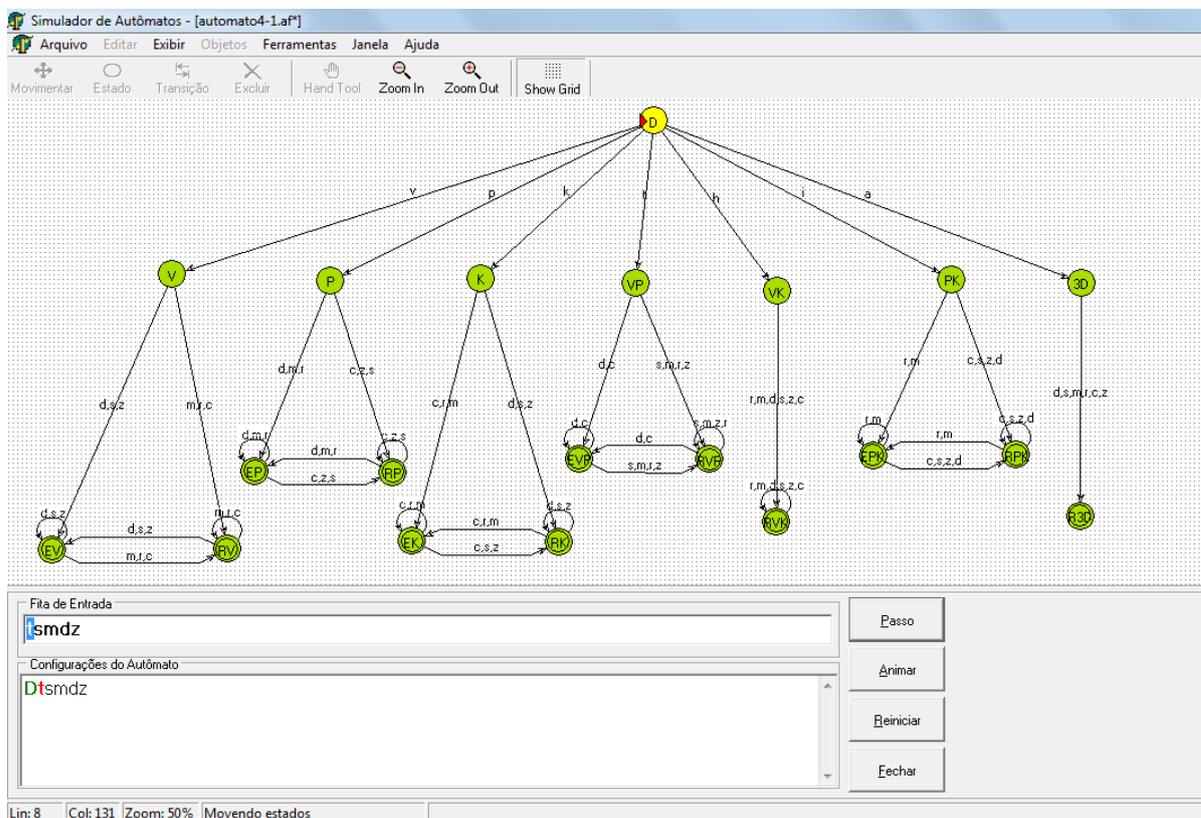


Fonte: Elaborado pela autora.

O autômato gerado, representado através da Figura 5, foi testado através do programa Simulador de Autômato<sup>3</sup>, constatando-se que, para qualquer alfabeto de entrada, as sentenças foram reconhecidas, ou seja, de acordo com o tipo de *dosha* do paciente e dos sabores informados, eram avaliados os sabores que equilibravam ou aqueles que deveriam gerar recomendação.

Na Figura 5, tem-se a tela do simulador com o autômato gerado. De acordo com a sentença de entrada, foi gerado de forma aleatória, sendo essa {tsmdz}, o autômato é executado e, assim, percorre os estados necessários. O autômato iniciado conforme a Figura abaixo, o estado D, de cor amarela, indica sua execução.

**Figura 5 - Simulador de autômato - autômato gerado.**

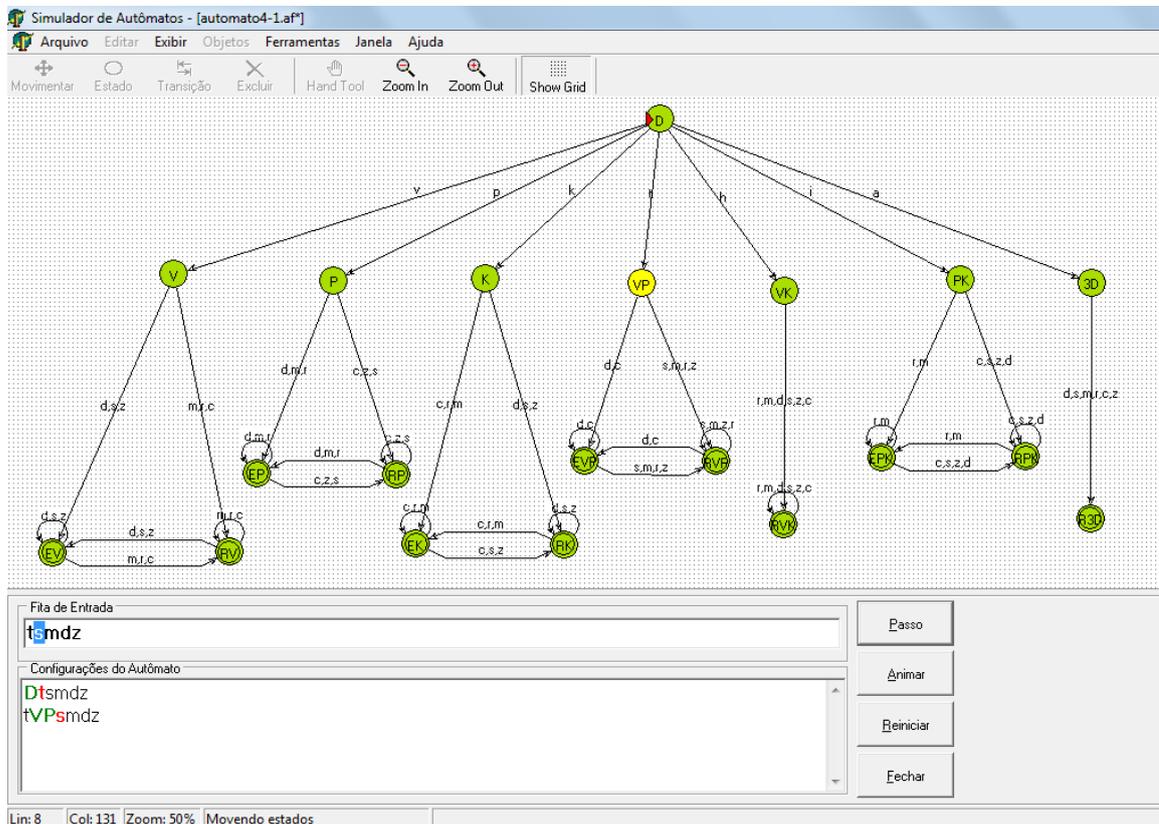


Fonte: Elaborado pela autora

<sup>3</sup> Simulador de Autômatos - ferramenta para a criação, simulação e conversão de modelos formais. Disponível em: <<http://www.simuladordeautomatos.com/>>

A partir da leitura do primeiro símbolo, que é a letra t, o autômato sairá do estado inicial indo para o estado VP, conforme Figura 6.

**Figura 6- Transição do estado T para o estado VP**

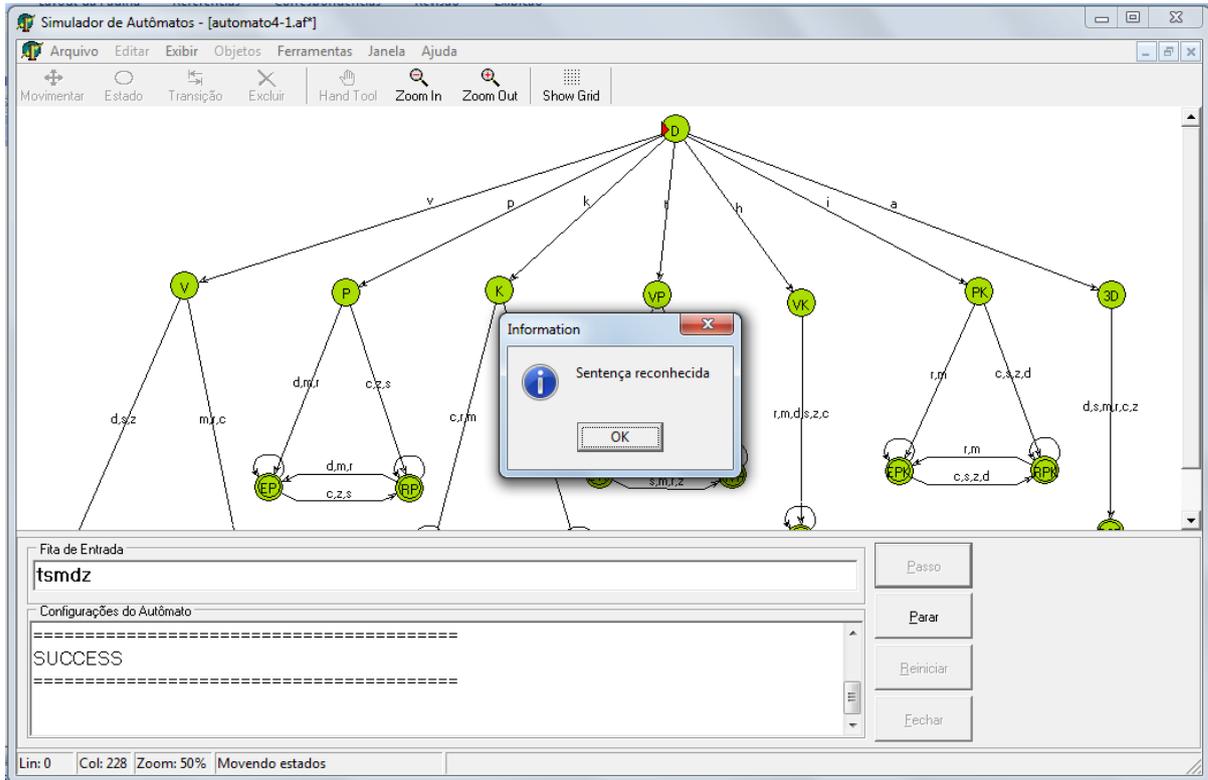


Fonte: Elaborado pela autora

A cada leitura de um novo símbolo, o autômato irá sendo percorrido entre o estado de EVP, indicando que o sabor lido mantém o *dosha* em equilíbrio, enquanto RVP sugere que o sabor lido não é indicado para o paciente, sendo necessário gerar a recomendação.

Com a leitura de toda a sentença, o autômato é finalizado, mostrando se a mesma foi reconhecida ou não, onde para a sentença apresentada, essa foi reconhecida, conforme Figura 7.

**Figura 7 - Resultado de sentença reconhecida**



Fonte: Elaborado pela autora

Outras sentenças foram testadas, demonstrando o funcionamento adequado do autômato em pauta.

## 5.2 PROJETO E DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO PARA O SISTEMA DE RECOMENDAÇÃO

### 5.2.1 TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Para o desenvolvimento desse protótipo, foi utilizada a plataforma *web* e, por este motivo, a linguagem de programação escolhida foi PHP<sup>4</sup>, para o armazenamento e manutenção dos dados foi utilizado o MySQL<sup>5</sup>. Também foi utilizada a linguagem de marcação HTML (MELO; NASCIMENTO, 2007; SILVA, 2011; WIDENIUS et al., 2002).

<sup>4</sup> PHP - Hypertext Preprocessor - linguagem de script open source de uso geral, muito utilizada para o desenvolvimento de aplicações Web introduzido no HTML. <Site: <http://www.php.net>>.

<sup>5</sup> MySQL - é um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD), open source, que utiliza a linguagem SQL (Structured Query Language) como interface. Site: <<http://www.mysql.com>>.

A técnica de recomendação utilizada foi baseada em conteúdo, onde a identificação do usuário é feita de forma explícita, sendo, no primeiro momento, através do terapeuta ayurvédico que informa a constituição individual e, em seguida, o próprio usuário informa o tipo de alimento que consome. A partir daí, o sistema gera a recomendação para o paciente.

#### 5.2.1.1 Descrição funcional do protótipo

O presente protótipo divide-se de acordo com a execução das seguintes ações: a) o cadastro dos dados do paciente que é feita pelo terapeuta; b) o cadastro dos alimentos consumidos pelo paciente em cada uma das refeições; c) a construção das recomendações em função das informações digitadas pelo terapeuta e aprendiz; d) e, a apresentação das recomendações alimentares, definidas a partir do seu *dosha*. Essas recomendações têm a função de orientar cada paciente, dentro das suas peculiaridades, indicando alimentos mais adequados ao equilíbrio dos seus *doshas* e, assim, da sua saúde.

O protótipo será desenvolvido para que o terapeuta ayurvédico possa cadastrar os alimentos e o(s) seu(s) aprendiz(es). Entretanto, é necessário que esse terapeuta realize um pré-cadastro, a ser validado pelo facilitador do sistema.

A partir da validação, o terapeuta poderá efetuar o cadastro do aprendiz, onde serão informados os dados pessoais (nome, CPF, RG, endereço, cidade, estado, telefone residencial, celular, e-mail) e clínicos (tipo de dosha, situação do *agni*) deste. No dado tipo de *dosha*, este pode ser classificado em 7 tipos: Vata, Pitta, Kapha, Vata-Pitta, Vata-Kapha, Pitta-Kapha e Vata-Pitta-Kapha. Em relação a situação do *agni*, que é fogo biológico, também chamado de fogo digestivo, que governa a digestão e o metabolismo do organismo, este pode ser *vishamagni* (digestão instável), *tikshnagni* (digestão muito intensa), *mandagni* (digestão fraca) e *samagni* (digestão normal).

No cadastro do alimento o médico deverá informar os seguintes dados: nome do alimento, tipo do alimento (fruta, carne, laticínio, óleo, verdura/legume, adoçante, leguminosa, ervas/temperos, grãos, nozes e sementes), sabor (lembrando que um alimento pode ter 1 e no máximo dois sabores predominantes), *virya* (que é a potência de ação do alimento no organismo, tendo que escolher quente ou frio), e *vipaka* (que é o efeito pós-digestivo ou sabores que emergem após digestão, que podem ser doce, azedo e picante).

Realizado o cadastro do paciente o sistema enviará ao seu e-mail o seu código de acesso. Com esse código, será possível informar os alimentos que ele consome em cada uma das refeições (café da manhã, lanche da manhã, almoço, lanche da tarde, jantar, lanche

da noite) que realiza. Após serem informados os alimentos, caso seja necessário, recomendar-se-á uma alimentação que mais se adapte ao seu biótipo (tipo de *dosha*).

A construção da recomendação ocorrerá através do tipo do *dosha* do aprendiz e o sabor do alimento, indicado no cardápio da sua refeição. O Sabor do alimento agindo no *dosha* gera uma ação que pode ser de equilíbrio ou desequilíbrio.

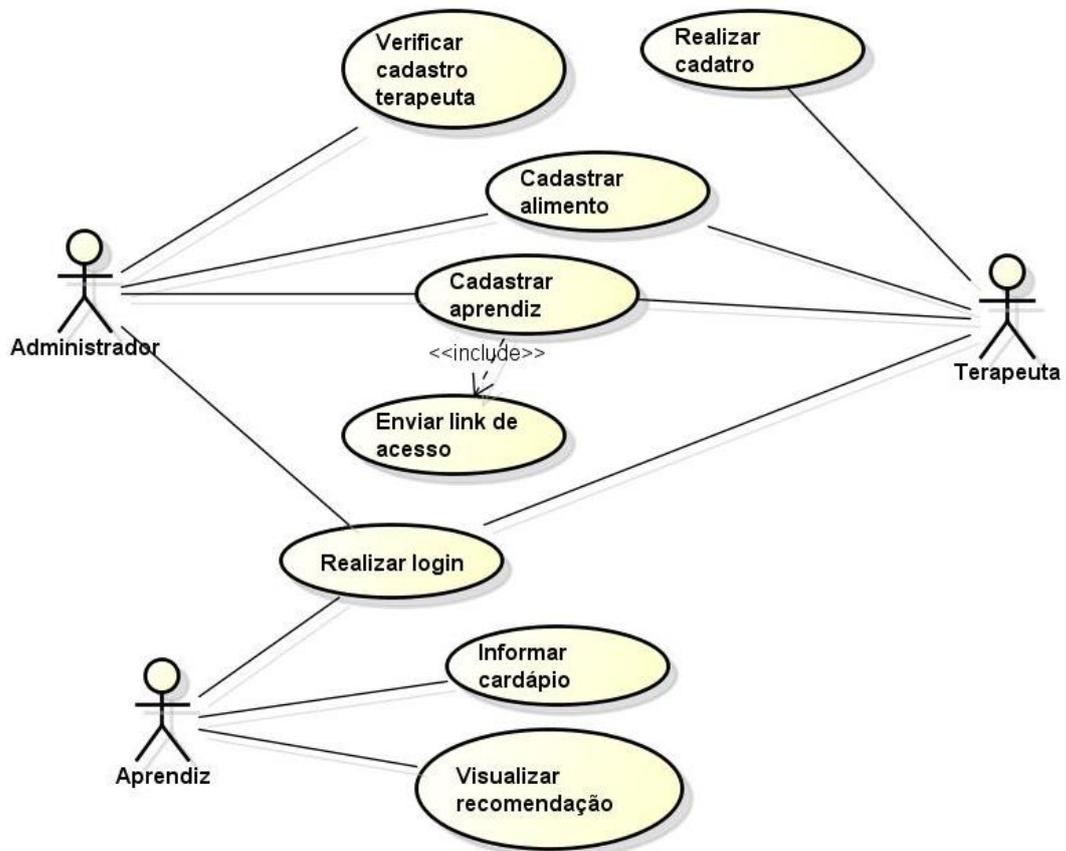
#### 5.2.1.2 Caso de Uso

O Diagrama de Caso de Uso, conforme Figura 8, é um diagrama descrito pela UML<sup>6</sup>, utilizado para deixar explícito o tipo de interação dos usuários envolvidos com o sistema, software (SOMMERVILLE, 2007). Assim, o diagrama de caso de uso representa uma sequência de ações dentro de um cenário, no qual ocorre a interação do (s) ator (es), representados pelos bonecos denominados administrador, terapeuta e aprendiz, bem como os requisitos do sistema, demonstrando suas funcionalidades. É possível observar através desse diagrama a ideia geral de como o sistema irá se comportar .

---

<sup>6</sup> UML - Unified Modeling Language - Linguagem de Modelagem Unificada.

Figura 8 - Diagrama de Caso de Uso



Fonte: Elaborado pela autora.

Vê-se no Quadro 7, apresentado abaixo, a descrição de cada uma dessas funcionalidades.

**Quadro 7 - Descrição das funcionalidades do sistema**

<b>Funcionalidade</b>	<b>Ator</b>	<b>Descrição</b>
<b>Realizar cadastro</b>	Terapeuta	O terapeuta realiza o seu pré-cadastro que será enviado para o administrador.
<b>Validar cadastro do terapeuta</b>	Administrador	O administrador recebe o cadastro do terapeuta, e após validar os dados envia a identificação e senha de acesso ao sistema.
<b>Cadastrar alimento</b>	Terapeuta e administrador	O administrador e o terapeuta podem inserir novos alimentos no sistema.
<b>Cadastrar aprendiz</b>	Terapeuta e administrador	O administrador e o terapeuta podem inserir novos aprendizes no sistema.
<b>Enviar link de acesso</b>	Terapeuta e administrador	O administrador envia os dados de acesso do terapeuta e esse envia para o aprendiz.
<b>Realizar login</b>	Terapeuta, administrador e aprendiz	Para ter acesso ao sistema o administrador, o terapeuta e o aprendiz devem informar a sua identificação e sua senha.
<b>Informar cardápio</b>	Aprendiz	O aprendiz deve informar os alimentos que consome em cada refeição.
<b>Visualizar recomendação</b>	Aprendiz	Após a inserção dos dados do aprendiz e do cardápio preenchido pelo próprio paciente o sistema gera as recomendações que serão visualizadas pelo aprendiz.

Fonte: Elaborado pela autora

### 5.2..1.3 Modelo do banco de dados do protótipo

O Modelo de Entidade e Relacionamento (SILBERSCHATZ; KORTH; SUDARSHAN, 2012) tem por base a percepção do mundo real como um conjunto de objetos básicos, chamados entidades, e do relacionamento entre eles. Por meio dessa representação, são visualizadas certas regras que serão utilizadas no banco de dados, sendo assim uma estruturação lógica do banco de dados.

Dessa forma, na figura 10, tem-se o Modelo de Entidade e Relacionamento que apresenta a estrutura lógica do sistema em pauta, denominando como entidades: Paciente, *Agni*, *Dosha*, Cardápio, Alimento, Terapeuta, Sabor, *Vipaka*, Tipo de alimento e Temperatura. Nessas entidades, estão sendo apresentadas os seus atributos assim com os relacionamentos existentes entre cada uma delas.



#### 5.2.1.4 Algoritmo de recomendação

O algoritmo gerador da recomendação obtém os dados do usuário, efetua um conjunto de operações e fornece ao usuário a recomendação dos alimentos indicados para a sua dieta alimentar. A parte lógica da recomendação foi desenvolvida no banco de dados, onde efetua a seguinte lógica:

##### INÍCIO

SE cardápio do paciente já foi informado

BUSCAR dados do alimentos cadastrados no sistema

BUSCAR o dosha do paciente

BUSCAR os alimentos que estabilizam o dosha do paciente

BUSCAR a última atualização feita no cardápio pelo paciente

CALCULAR os percentuais dos sabores consumidos

EXIBIR a tabela de sabores e respectivos percentuais

DEFINIR os sabores que o paciente precisa consumir para estabilizar o dosha

EXIBIR os sabores que estabilizam o dosha

BUSCAR os alimentos que possuem os sabores necessários ao paciente

EXIBIR os alimentos que possuem os sabores necessários ao paciente

BUSCAR mensagens sugestivas a respeito dos alimentos recomendados

EXIBIR mensagens sugestivas a respeito dos alimentos recomendados

##### SENÃO

EXIBIR mensagem informando a falta de um cardápio para o paciente

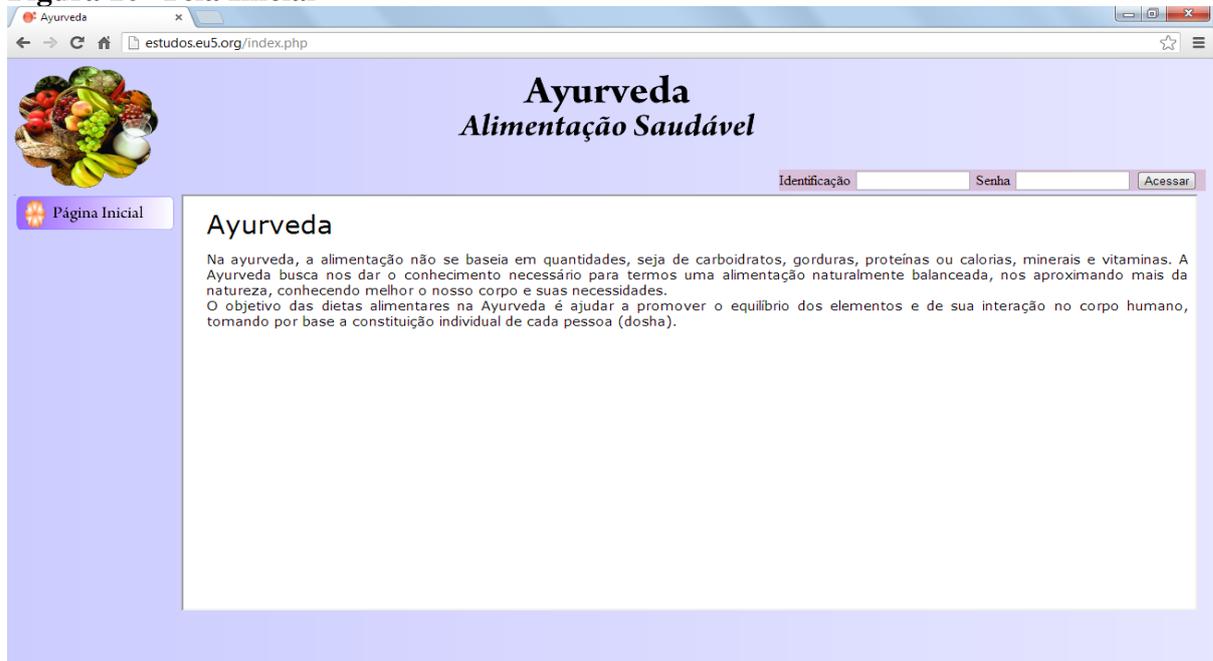
FIM SE

FIM

### 5.3 INTERFACE COM O USUÁRIO

Após a definição do caso de uso e do modelo de entidade e relacionamento, foram criadas as telas que permitem a interação do usuário com o sistema. Na Figura 10, apresenta-se a tela após *login* do terapeuta ou do administrador, onde através do menu à esquerda, é possível efetuar o pré-cadastro do terapeuta, visualizar os terapeutas já cadastrados, cadastrar e visualizar pacientes e alimentos, e sair do sistema.

**Figura 10- Tela Inicial**



Fonte: Elaborado pela autora

Na Figura 11, apresenta-se a tela de visualização dos pacientes com *link* para cadastro de um novo paciente, a qual será visualizada pelo terapeuta e administrador do sistema.

**Figura 11 - Tela de visualização dos pacientes cadastrados**

## Paciente [\[Cadastrar novo paciente\]](#)

				Excluir
Paciente 1	<a href="#">Cardápio</a>	<a href="#">Recomendação</a>	<input type="checkbox"/>	
Paciente 2	<a href="#">Cardápio</a>	<a href="#">Recomendação</a>	<input type="checkbox"/>	
Paciente 3	<a href="#">Cardápio</a>	<a href="#">Recomendação</a>	<input type="checkbox"/>	
Paciente 4	<a href="#">Cardápio</a>	<a href="#">Recomendação</a>	<input type="checkbox"/>	
Paciente 5	<a href="#">Cardápio</a>	<a href="#">Recomendação</a>	<input type="checkbox"/>	
Paciente 6	<a href="#">Cardápio</a>	<a href="#">Recomendação</a>	<input type="checkbox"/>	
Paciente 7	<a href="#">Cardápio</a>	<a href="#">Recomendação</a>	<input type="checkbox"/>	
Paciente 8	<a href="#">Cardápio</a>	<a href="#">Recomendação</a>	<input type="checkbox"/>	
				Excluir

Fonte: Elaborado pela autora.

Na Figura 12, apresenta-se a tela após *login* do paciente, onde ele terá acesso ao cardápio e a recomendação gerada pelo sistema.

**Figura 12- Tela que será visualizada pelo paciente após login**



Fonte: Elaborado pela autora

Na Figura 13, exibe-se a tela de visualização do cardápio de um paciente, onde também poderá ser visualizado o último cardápio feito pelo paciente, bastando para isso que seja escolhido o tipo de refeição (desjejum, lanche da manhã, almoço, lanche da tarde, jantar ou lanche da noite) e, também poderá ser criado um novo cardápio para qualquer tipo de refeição. Essa tela será visualizada tanto pelo terapeuta, administrador e o próprio paciente.

**Figura 13 - Tela de cardápio.**

**Cardápio**

---

Refeição  
 Desjejum  Lanche da Manhã  Almoço  Lanche da tarde  Jantar  Lanche da noite

---

Alimentos:

**Açúcar**

Açúcar Branco  Açúcar Mascavo  Mel

**Bebidas**

Café  Caldo de Cana  Chá de Alfafa  Chá de Boldo  
 Chá de Camomila  Chá de Canela  Chá de Cardamomo  Chá de Casca de Laranja  
 Chá de Cravo  Chá de Gengibre  Chá de Hortelã  Chá de Taráxaco  
 Chá Preto  Chá Verde  Refrigerante

**Carne**

Atum  Camarão  Caranguejo  Carne de Boi  
 Frango  Marisco  Peixe  Porco

**Cereal**

Arroz  Arroz Integral  Aveia  Pão Branco  
 Pão Integral

**Fruta**

Abacate  Abacaxi  Ameixa  Banana  
 Caqui  Carambola  Goiaba  Laranja  
 Maçã  Mamão  Manga  Melancia  
 Melão  Pêra  Pêssego  Tangerina  
 Uva

Fonte: Elaborado pela autora

## **6 PERCURSO METODOLÓGICO**

Este capítulo apresenta, de uma forma mais detalhada, as etapas que foram necessárias para realizar a implementação do Sistema de Recomendação para um programa de educação alimentar, com base na Medicina Ayurvédica.

### **6.1 CAMPO DE PESQUISA**

A pesquisa foi planejada e desenvolvida no ano de 2013, adotando-se, inicialmente, como *locus* o Instituto Federal de Sergipe, onde a pesquisadora exerce sua atividade profissional na docência. Nesse ambiente, a divulgação da pesquisa foi feita no contato com seus pares e em sala de aula, junto aos alunos do curso de Informática. Posteriormente, ampliou-se para outros grupos além do contexto institucional, enfocando-se, particularmente, pessoas que, de alguma forma, têm acesso aos serviços da Medicina Ayurvédica.

### **6.2 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS**

O instrumento de coleta de dados utilizado foi o questionário, aplicado via *web*, na forma de formulário eletrônico. Esses questionários foram desenvolvidos, especificamente, para este trabalho. Cada participante da pesquisa foi cadastrado pela pesquisadora para poder usar o Sistema, transformando-se em usuário.

As avaliações, que são o objeto de estudo desta pesquisa, juntamente com as informações do cadastro desses usuários, foram coletadas de forma explícita e armazenadas em um banco de dados.

### **6.3 AMOSTRA**

Foram enviados 85 formulários, sendo, recebido, no entanto, o retorno de apenas 22 participantes para o uso do Sistema de Recomendação, mesmo após a assinatura do Termo de Adesão pelos demais pretendidos participantes. Considerando os dois terapeutas que responderam ao questionário inicial, a pesquisa totalizou 24 participantes. Esse quantitativo, enquadrando-se na concepção de Bauer e Gaskell (2004), que admitem um limite máximo entre 15 e 25 inquiridos em uma pesquisa, pode ser considerado um referencial representativo.

Caracteriza-se como uma amostragem seletiva (LAKATOS; MARCONI, 1992), cuja escolha fez-se de acordo com um julgamento subjetivo da pesquisadora.

#### 6.4 PROCEDIMENTOS

Tendo em vista que a pesquisa-ação é diferenciada das outras formas convencionais pela priorização das “mudanças operacionais justas e sustentáveis”, conforme Richardson (2003, p. 162), a participação de todos os envolvidos na situação pesquisada é a principal condição para que a mesma seja realizada de forma satisfatória, o que equivale dizer que esta metodologia de pesquisa, sendo centralizada nos princípios da compreensão – pesquisa- e das mudanças –ação - requereu, conseqüentemente, uma participação efetiva do pesquisador com sua ideologia, em relacionamento permanente com os sujeitos a serem investigados.

Escolhida como aproximação e metodologia, a pesquisa-ação coincidiu na existência de três momentos (Quadro 08): o **diagnóstico prévio**; a **ação**, propriamente dita; e a **avaliação** final do Sistema.

**Quadro 08 – Etapas desenvolvidas na pesquisa-ação**

ETAPAS	PROCEDIMENTOS	PERÍODO
<b>Diagnóstico prévio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicação de questionários para identificação do <i>dosha</i> do participante</li> <li>• Concepções dos terapeutas sobre as possibilidades do Sistema</li> </ul>	Maio/2013
<b>Ação</b>	Acesso ao Sistema de Recomendação	Julho/2013
<b>Avaliação</b>	Aplicação do questionário final para avaliar o Sistema proposto	Agosto/2013

Fonte: Elaborado pela autora.

A proposta foi apresentada no miniauditório do Instituto Federal de Sergipe, reservado com antecedência para essa apresentação, dando-se aos participantes que, deliberadamente, atenderam ao convite da pesquisadora, as informações preliminares sobre a necessidade de se preencher o questionário inicial (Apêndice A) para a criação do perfil do usuário. Esclareceu-se que, de acordo com as respostas fornecidas por eles, seria possível se conhecer o *dosha* preponderante, a partir do qual o Sistema fornece o conhecimento sobre o

modo correto de se alimentar. Aos terapeutas, encaminhou-se um questionário (Apêndice B) com vista a uma avaliação inicial do experimento.

Após todas as perguntas serem respondidas, o diagnóstico ocorreu quando o questionário foi submetido e armazenado no banco de dados, sendo, então, criado o primeiro perfil explícito do usuário. Esse perfil, que se caracteriza pelo *dosha* reconhecido, foi acessado no *link* correspondente a essa ação no *menu* do sistema (Figura 14).

**Figura 14- Link “Seu Dosha”**



Fonte: Elaborado pela autora

A ação, propriamente dita, ocorreu quando os participantes se tornaram usuários do SR proposto nesta pesquisa. O Sistema em questão foi disponibilizado ao grupo, que se cadastrou durante o período de execução dessa fase, para livre utilização. Imediatamente, os pesquisados tiveram acesso ao *link* alimentação (Figura 15), dando-lhes duas semanas para utilizarem o Sistema e conseguir respostas às questões.

Figura 15- *Link* alimentação



**Ayurveda**  
*Alimentação Saudável*

Identificação  Senha  Acessar

**Alimentação do Paciente**  
Paciente:  
Dosha: **Vata-Pitta-Kapha**

**Desjejum**  
Capim Santo, Chá de Boldo, Chá de Camomila, Erva-doce, Óleo de Coco, Pão Integral, Queijo,

**Lanche da Manhã**  
Maçã, Mamão,

**Almoço**  
Abacaxi, Abóbora, Abobrinha, Alface, Alho, Arroz, Batata, Beterraba, Brócolis, Carne de Boi, Cebola, Cebolinha, Cenoura, Chuchu, Coentro, Cominho, Couve, Couve-flor, Ervilha em conserva, Espinafre, Feijão, Frango, Gengibre, Óleo de Girassol, Peixe, Pimenta do Reino, Pimentão, Quiabo, Sal, Tomate, Vinagre,

**Lanche da Tarde**  
Iogurte,

**Jantar**  
Chá de Boldo, Chá Verde, Pão Integral, Queijo,

[Página Inicial](#)  
[Seu Dosha](#)  
[Cardápio](#)  
[Recomendação](#)  
[Alimentação](#)  
[Sair](#)

Fonte: Elaborado pela autora

Conforme se observa na Figura 16, com as inserções dos dados, foram geradas as recomendações a cada um dos participantes, de forma determinada, para cada tipo de *dosha*, observando-se os alimentos com sabores que contribuiriam para seu equilíbrio. O sistema também dispõe de um mecanismo de acompanhamento, onde o usuário/ participante fornece as informações a respeito do cumprimento de seu programa alimentar.

Figura 16- *Link* “Cardápio”



**Ayurveda**  
*Alimentação Saudável*

Identificação  Senha  Acessar

**Cardápio**

Refeição desejada

- [Desjejum](#)
- [Lanche da Manhã](#)
- [Almoço](#)
- [Lanche da Tarde](#)
- [Jantar](#)
- [Lanche da Noite](#)

Atualizações realizadas no cardápio

19/08/2013 - Jantar  
19/08/2013 - Lanche da Tarde  
19/08/2013 - Almoço  
19/08/2013 - Lanche da Manhã  
19/08/2013 - Desjejum  
12/08/2013 - Almoço  
12/08/2013 - Lanche da Manhã  
12/08/2013 - Lanche da Tarde  
12/08/2013 - Jantar  
12/08/2013 - Desjejum

[Página Inicial](#)  
[Seu Dosha](#)  
[Cardápio](#)  
[Recomendação](#)  
[Alimentação](#)  
[Sair](#)

Fonte: Elaborado pela autora

No *link* refeição (Figura 17), o usuário/aprendiz assinala os alimentos consumidos durante o dia.

**Figura 17- Link “Refeição”**

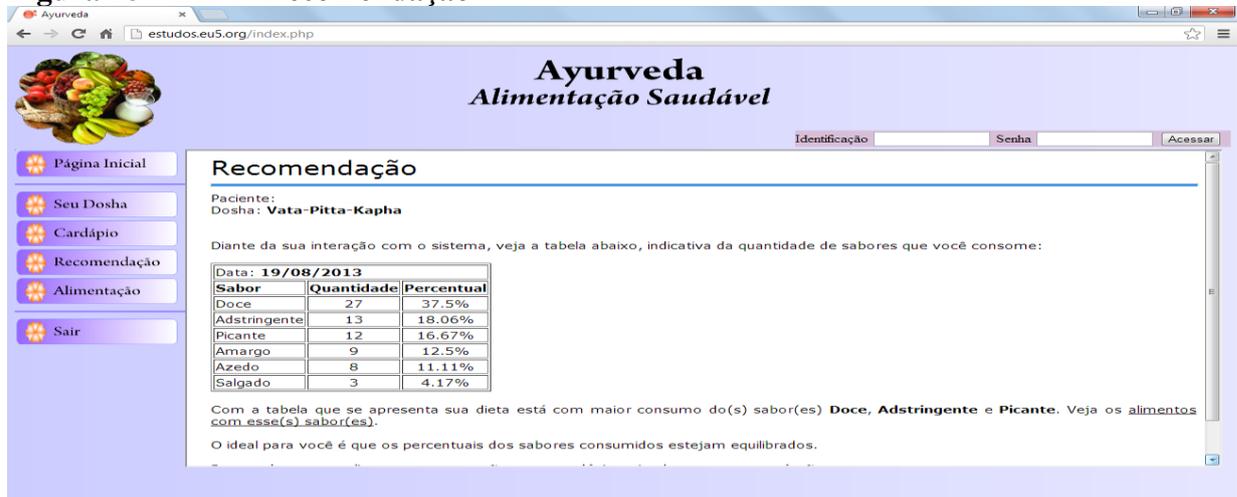
ppgpi.ufs@gmail.com



Fonte: Elaborado pela autora

Tais informações possibilitaram reavaliar os valores nutricionais da dieta proposta, mantendo o usuário/participante informado sobre o andamento do equilíbrio de sua alimentação, com base nos *doshas*. Desse modo, pode aferir a sugestão do Sistema que, atribuindo uma ‘suposta’ nota, em termos percentuais, sobre cada refeição realizada, mediu a qualidade de seu processo alimentar. Por conseguinte, o sistema sugere os alimentos que permitem o equilíbrio do dosha (Figura 18).

**Figura 18 – Link “Recomendação”**



Fonte: Elaborado pela autora.

A avaliação final ocorreu mediante questionários aos terapeutas (Apêndice D) e aos participantes/usuários (Apêndice C)

## 6.5 ANÁLISE DOS DADOS

Na interpretação realizada sobre as respostas às questões dos questionários, manteve-se o constante diálogo entre os dados empíricos e teóricos durante todo o processo de análise dos conteúdos dos textos recolhidos na presente pesquisa. Assim, o processo interpretativo conferiu significação à verificação e avaliação do protótipo do Sistema de Recomendação desenvolvido a partir de um modelo de educação alimentar.

### 6.5.1 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS DOS TERAPEUTAS

Inicialmente, cabe destacar que, em Aracaju, município onde se realizou a pesquisa, teve-se dificuldades em contatar terapeutas, conseguindo-se apenas um profissional no Estado de Sergipe, que realizou as avaliações inicial e final, bem como dois profissionais no Estado de Alagoas que se dispuseram a fazer a avaliação inicial do Sistema. Apesar disso, algumas questões abordadas são analisadas em seguida.

Os profissionais questionados, a partir de agora, passam a ser designados como T1, T2 e T3. Na análise de suas respostas, constata-se que os pesquisados T1 e T2 possuem doutorado em diferentes áreas do conhecimento, estando em processo de formação como terapeutas e exercendo suas funções profissionais, um deles somente na área de ensino e o outro no campo de ensino e pesquisa. O T3 é graduado em Administração de Empresas e Naturopatia, informando que seu tempo de atuação como terapeuta é de vinte anos.

Nos dizeres desses profissionais, o conceito da Medicina Ayurvédica como a “*ciência da vida*” (T1) e “*um sistema de medicina holístico que analisa o indivíduo como um todo*” (T2), permite reconhecer que ela pode contribuir para os cuidados na preservação da saúde e no combate às doenças. O T3 complementa essas concepções: “*a definição de saúde segundo a OMS é muito próxima do conceito de saúde da medicina Ayurveda, isto é... é um estado de completo bem estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doenças*”.

Acrescentam os pesquisados T1 e T3 que orientar para práticas de alimentação de acordo com os *doshas*, é uma das medidas utilizadas pelo terapeuta para promover a saúde. Para o T2, deve-se buscar o equilíbrio dos *doshas*, adotando-se uma prática de educação

alimentar capaz de “*exercer uma forte influência no processo de cura do indivíduo*”. Para esse terapeuta, a mudança ocorre dentro de um aprendizado do paciente sobre a alimentação saudável, onde “*o indivíduo deve ser responsável pela sua mudança de estilo de vida*”.

De igual modo, o T1 considera que os pacientes que investigam informações sobre suas condições clínicas, têm interesse em assumir a responsabilidade pela tomada de decisões sobre seu tratamento. Informações sobre alimentação saudável, por exemplo, podem ser obtidas mediante uma ferramenta informatizada e, a depender do sistema, tornam-se úteis, contribuindo na “*tomada de decisão alimentar*” (T2).

Para o T3, dentre as medidas utilizadas pelo terapeuta para promover a alimentação saudável, encontra-se, primeiramente, o conhecimento, pelo terapeuta, do *dosha* do paciente através de diversos meios, tais como, anamnese e questionário. A segunda medida consiste em analisar quais os problemas apresentados pelo paciente e sua evolução, de modo que, “*com base nestas informações, indica uma dieta nutricional adequada para o Dosha com o objetivo de eliminar os desarranjos apresentados*”.

Esse terapeuta faz o acompanhamento de seus pacientes através de consultas semanais e/ou contatos constante, utilizando os recursos da informática como *e-mail*, MSN etc. Por conseguinte, os pesquisados T1 e T2 acreditam que a orientação terapêutica, através de um Sistema de Recomendação baseado nos tridosha *Vata*, *Pitta* e *Kapha*, visando uma alimentação e nutrição adequadas, pode ser eficaz para promover maior interação entre terapeuta e paciente, bem como na reeducação alimentar. No entanto, alerta o T2, “*esse sistema deve ser dinâmico e baseado em como o paciente se alimenta*”, ou “*capaz de promover a interação entre os sujeitos e dar sugestões sobre a nutrição do paciente*”, como bem destaca o T1.

Por seu lado, o T3 acredita que o uso de ferramenta informatizada facilita o público na busca de soluções para seus desarranjos físicos, “*proporcionando ao mesmo fazer escolhas sobre os métodos que melhorem sua qualidade de vida*”, uma vez que a relação entre paciente e terapeuta não se restringe a consulta em consultório. Na visão desse inquirido, o uso de instrumentos informatizados é importante, pois estreita o canal de informação entre terapeuta e paciente, possibilitando sejam avaliadas as mudanças diárias ocorridas com este, além de facilitar a busca de informações e avaliação constante de seu *dosha*.

No entanto, os profissionais discordam quanto ao aspecto do Sistema ser utilizado pelo próprio paciente para fazer uma autoanálise, com o intuito de adaptar sua alimentação de acordo com o diagnóstico de seu *dosha*. Para o T1, “*o sistema deve ser um apoio [...] depois do diagnóstico pelo médico ou terapeuta, auxiliar o paciente como um guia interativo de*

*ajuda para manter uma alimentação equilibrada*”. O T3 afirma que *“a criação de um sistema de recomendação deve ser feito de forma que o paciente possa navegar e encontrar todas as informações necessárias para que ele possa fazer uma dieta adequada a seu dosha”*.

Por outro lado, concordam sobre a viabilidade de se desenvolver um Sistema que integre uma prática de educação alimentar a conhecimentos envolvendo os sabores dos alimentos.

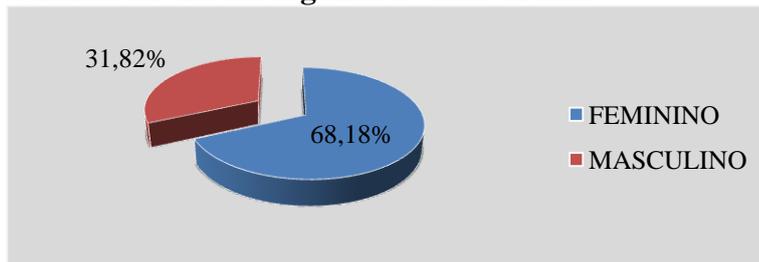
A avaliação final do SR realizada, exclusivamente, pelo T3, o principal benefício do sistema é a promoção da saúde, o qual ressalta, também, a indicação dos alimentos apropriados para o paciente com base no seu *dosha*, a sugestão de cardápios alimentares. No seu entendimento, o Sistema é prático e fácil, podendo ser usado pelo terapeuta em qualquer lugar, assim como as recomendações propostas, para cada paciente, *“permitem que este adquira o conhecimento indispensável ao reconhecimento dos sabores dos alimentos”*.

Aponta como vantagens, para a avaliação do paciente, a facilidade de acesso, a praticidade, a consistência nas indicações e a especificidade para o *dosha*, dentre outras. Promovendo a indicação de uma alimentação saudável, o SR permite ao terapeuta saber qual o hábito alimentar do paciente e, em consequência, possibilita a orientação do diagnóstico que irá fundamentar a recomendação de uma dieta voltada ao reequilíbrio do *dosha*. Acredita que um dos objetivos do Sistema proposto é *“atingir uma prática de educação em alimentação voltada à promoção da saúde dos pacientes”* (T3).

## 6.5.2 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS DOS PARTICIPANTES/USUÁRIOS

### 6.5.2.1 AVALIAÇÃO INICIAL

No presente estudo, os dados obtidos a partir das respostas acerca da primeira parte do questionário - caracterização e informações pessoais dos pesquisados- foram tabulados e organizados de acordo com as categorias apontadas (sexo, idade, escolaridade, profissão, problema de saúde), apresentando-se sua distribuição com base nos cálculos realizados a partir do programa *Microsoft Office Excel 2010*. Nessa análise, quanto ao sexo, predominaram as respondentes do sexo feminino, conforme Gráfico 01.

**Gráfico 01- Dados segundo a variável sexo**

Fonte: Dados da pesquisa

Desses dados infere-se que as mulheres, de igual modo como se verifica cotidianamente, buscam mais os serviços de saúde do que os homens. Quanto à idade dos participantes, a média é de 34,41 anos (desvio padrão = 8,32), enquanto os quesitos escolaridade e profissão são demonstrados na Tabela 1.

**Tabela 1- Dados sobre escolaridade e profissão dos pesquisados**

ESCOLARIDADE	%	PROFISSÃO	%
<b>Ensino Médio</b>	18,18	Estudante	18,18
<b>Superior</b>	40,90	Analista de Sistema	27,27
<b>Especialista</b>	22,73	Agrônomo	4,55
<b>Mestrado</b>	13,64	Massoterapeuta	9,10
<b>Doutorado</b>	4,55	Professor	40,90

Fonte: Dados da pesquisa.

A obesidade (40,91%) e a alergia (18,18%) foram os principais problemas de saúde relatados. Diante disso, considera-se o Sistema apto a fornecer atenção integral ao usuário com excesso de peso, haja vista que foca suas prioridades em medidas simples, de baixo custo e sem potenciais efeitos adversos, como o aconselhamento nutricional que pode contribuir para a prevenção e o tratamento da obesidade.

Na II parte do questionário, relativamente à Medicina Ayurvédica, 82% dos respondentes afirmam não ter conhecimento sobre a mesma, porém gostariam de aprender sobre o assunto. Nos desdobramentos da questão, 62% dos sujeitos pesquisados, ao assinalarem a opção Sim, demonstram concordar com as alternativas que revelam a Medicina Ayurvédica como um paradigma vitalista, segundo o qual existe uma dinâmica vital, em fluxo contínuo, no qual a alimentação correta contribuiria na preservação e promoção da saúde.

A III parte do questionário possibilitou a caracterização do perfil biológico do indivíduo, de acordo com a milenar Medicina Ayurvédica. Em conformidade com as respostas obtidas, determinou-se o tipo de *dosha* de cada um dos pesquisados.

### 6.5.2.2 AVALIAÇÃO FINAL

Após o experimento, solicitou-se aos participantes uma avaliação qualitativa do processo. Pelas respostas obtidas, foi possível se analisar que os mesmos não tiveram dificuldades em utilizar ou entender as funções do Sistema. As percepções dos participantes/usuários, aqui denominados de U1, U2, U3... U22, em todos os quesitos avaliativos sobre o funcionamento do Sistema, ressaltam, de forma unânime, que este possui uma interface simples, funcionando como uma base de conhecimento capaz de influenciar, diretamente, na escolha de uma melhor dieta alimentar.

Além disso, para esses inquiridos, o SR assume a configuração de um sistema de ensino com orientações prontas e personalizadas, conforme se apreende de algumas das respostas, que se transcrevem a seguir:

*“[...] conseguimos aprender a classificação dos alimentos e mais, verificar o tipo que se enquadra ao nosso organismo” (U5).*

*“Sim, educando a partir das orientações personalizadas dinamicamente de acordo com o perfil (dosha)” (U9).*

*“[...] as orientações, embora sejam pré-determinadas de acordo com os diversos doshas, só serão visualizadas após o ingresso das informações realizadas individualmente pelo usuário do sistema. Isto leva a uma análise personalizada com orientações de alterações no cardápio para cada um que o utilizar” (U10).*

*“Sim. Apresenta todas as informações acerca da medicina, dos alimentos, dos doshas e sugere uma dieta” (U21).*

Dentre as sugestões indicadas para melhorar o SR, encontra-se: *“se não fugir o principio da dieta Ayurveda, poderia inserir mais opções de alimentos. Ex.: No Brasil, o consumo de mandioca/macaxeira é muito comum” (U17).* Ainda, *“no cadastro do cardápio, senti falta de alguns alimentos, como água, farinha, macaxeira, milho, pipoca etc.” (U8) e,*

*“O sistema mostra algumas mensagens de falha de banco como, por exemplo, na recomendação. Explicitar, se for o caso, que a avaliação é feita para a refeição daquele momento e não uma análise geral da alimentação. Como fiz pensando na alimentação em geral, considerei que deveria cadastrar todas as refeições e uma delas tentei gravar sem nenhuma marcação e deu falha de banco. Talvez, colocar uma mensagem mais específica*

*sobre o erro. Dá para fazer uma recomendação sem ter cadastrado uma refeição? Poderia analisar antes de efetivar a alimentação?” (U2).*

De modo geral, a avaliação foi positiva, segundo a qual o Sistema pode corroborar com o aprendizado, no que tange a contribuir para o hábito de uma alimentação saudável.

### 6.5.3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Todas as etapas de desenvolvimento do SR proposto foram acompanhadas por um terapeuta, com o intuito de se garantir seu correto funcionamento. Desse modo, contextualizando as respostas, observou-se, inicialmente, que existe consenso nas concepções favoráveis dos participantes – terapeutas e usuários – sobre as possibilidades de se desenvolver um Sistema de Recomendação desenhado de acordo com o *dosha* de cada pessoa, cujas informações, organizadas de modo tal, permitem o conhecimento acerca dos sabores dos alimentos, segundo os princípios de uma dieta proposta pela Medicina Ayurvédica.

Confirma-se, assim, a **Hipótese**, enunciada na Introdução, qual seja, **a Medicina Ayurvédica pode servir de base para um modelo de recomendação de aprendizagem sobre uma alimentação saudável.**

Nesse sentido, Vygotsky (1984) destaca que cada sujeito apresenta um nível de conhecimento real (aquilo que é capaz de fazer sozinho, que já domina) e um nível de conhecimento potencial (aquilo que é capaz de fazer com a ajuda de outros elementos do grupo). Partindo dessa perspectiva, o SR proposto busca exercer o papel de mediador ao esclarecer um assunto de interesse dos usuários, visando, desta maneira, ampliar as zonas de desenvolvimento cognitivo dos indivíduos, enquanto aprendizes de conceitos que envolvem educação e saúde, permitindo, nessa concepção, que novas aprendizagens aconteçam.

O processo ensino-aprendizagem, frequentemente, se inicia quando o indivíduo identifica a necessidade de obter conhecimento ou de habilidade para fazer algo. Desse modo, a primeira etapa do processo que envolve saúde, é a avaliação das necessidades de informação do paciente, considerada como a base de todo o processo educativo. Tal necessidade é definida, por Mesters (2001), como a deficiência de informação ou habilidade relacionada a um domínio de vida relevante para o paciente.

Nessa avaliação, a aplicação de um Sistema de Recomendação amplia a capacidade e a eficácia de uma educação orientada para valores fundamentais como a saúde e bem-estar,

também é comprovada, verificando-se que o modelo concebido e instanciado como protótipo, atendeu, de forma satisfatória, às necessidades dos usuários. Tem-se, portanto, que a aplicação de um Sistema de Recomendação amplia a capacidade e a eficácia de uma educação orientada para valores fundamentais como a saúde e bem-estar.

Desse modo, após a realização do estudo, a hipótese é confirmada, segundo a percepção dos terapeutas e participantes/usuários que responderam aos questionários sobre as funcionalidades do SR, o que se evidencia na emergência do entendimento de que é factível um modelo capaz de fornecer uma aprendizagem sobre alimentação saudável, sensível ao contexto dos indivíduos.

Em síntese, os resultados mostram que todos os pesquisados acreditam que essa ferramenta possibilita um melhoramento no processo de escolha alimentar, que reflete a filosofia da Medicina Ayurvédica. Dentro de um processo de aprendizagem, apesar de não existe a presença física de um educador, apresenta a abordagem de uma educação alimentar, cuja principal ideia é identificar determinadas características do usuário e, assim, criar um modelo onde constará o conhecimento expresso através de um conjunto de sugestões adaptadas de forma individual.

Os questionários aplicados junto aos profissionais e participantes/usuários serviram para validação do Sistema proposto.

## CONCLUSÕES

Um dos maiores desafios na realização deste trabalho foi o tema escolhido para o mesmo. Dentre as dificuldades encontradas, destaca-se, principalmente, o processo de tentar compreender o raciocínio do terapeuta na prescrição de um programa de dieta alimentar, levando em conta, para isto, os sabores dos alimentos a partir dos *doshas*, que definem diferenças de características entre indivíduos, fazendo com que as orientações sejam distintas.

Por conseguinte, a formalização desse conhecimento através de um SR tornou-se uma tarefa árdua. Mas, mantendo o foco no que foi estabelecido, considerou-se que a educação em saúde a partir de um SR, instigaria o comportamento saudável, incitando o desenvolvimento de competências para o cuidado do indivíduo consigo mesmo. De acordo com a Organização Pan-Americana da Saúde, o cuidado, pode, na maioria das vezes, ser proporcionado pelo próprio indivíduo que dele necessita. Assim, é essencial que ele desenvolva competências que o auxiliem a enfrentar determinadas situações no processo saúde e doença (OPAS, 2005; PERRENOUD, 2000).

A educação em saúde pode auxiliar no desenvolvimento de competências e empoderamento, no que diz respeito a permitir o desenvolvimento da consciência crítica que faz com que o indivíduo encontre sentido para um modo de viver saudável, próprio e personalizado, conforme ressalta Hammerschmidt (2007).

A afirmativa de Merhy (2002) de que o contexto atual é de transição tecnológica em saúde, sinalizou para novas possibilidades de reestruturação ou construção de modelos que se proponham a atender às necessidades individuais. Nessa proposta, compreende-se o SR num sentido amplo e abrangente, permeando o processo de trabalho em saúde, envolvendo saberes e habilidades, aparecendo, também, na forma como se estabelecem as relações, no modo como se dá o cuidado. Concernente a isso, reconheceu-se a necessidade de desenvolvimento de novas tecnologias do cuidado, capazes de respeitar as peculiaridades de cada indivíduo, em sua totalidade.

Tornou-se, nesse sentido, fundamental o empenho na busca e desenvolvimento de novas tecnologias de ensino em saúde, das quais provenham possíveis melhorias na qualidade de vida das pessoas. Dessa forma, vislumbrou-se, nesta pesquisa, a possibilidade de se **desenvolver um Sistema de Recomendação para uma alimentação saudável utilizando informações contextuais da Medicina Ayurvédica, como uma proposta de intervenção educacional**, sendo este o principal objetivo alcançado no estudo.

Quanto aos objetivos específicos, apresentados na parte introdutória deste trabalho, foram atingidos à medida que se construiu as estruturas de conhecimento para as fases de desenvolvimento do Sistema. O protótipo desenvolvido apresentou resultados positivos, cumprindo suas finalidades e mostrando-se adequado à realização da experiência levada a cabo.

A pergunta inicial **“qual a possibilidade de se inserir um Sistema de Recomendação no domínio da Medicina Ayurvédica como fonte de conhecimento, dentro de um processo de ensino-aprendizagem sobre o ato de alimentar?”**, foi respondida de maneira objetiva pelos participantes, ao afirmarem que ele gera uma base de conhecimento a respeito de orientações sobre a prática de alimentação saudável, adequada aos pacientes.

Em relação à facilidade, tornou-se claro que a implementação de um SR baseado num programa de educação alimentar estruturada em dieta enfatizada pela Medicina Ayurvédica, constitui-se uma forma facilitadora, capaz de atender às necessidades de prevenção, promoção e recuperação da saúde.

Ao final deste trabalho, considera-se respondida a questão de partida e o alcance, plenamente, de todos objetivos propostos para a pesquisa. Como resultado obteve-se, além do aprendizado adquirido com o desenvolvimento do estudo, um sistema com grandes possibilidades de ser útil para o aprendizado de uma alimentação saudável.

Como trabalhos futuros, surgem várias possibilidades, dentre elas a realização de uma pesquisa mais aprofundada sobre a Medicina Ayurvédica. Essa sugestão é justamente para se entender melhor o fenômeno que deve manter o *tridosha* em equilíbrio, apropriando-se do vasto conhecimento oferecido por essa Medicina e, a partir de seu universo extenso de variáveis, criarem-se outros sistemas de recomendação para uma alimentação saudável, como também de um melhor estilo de vida, contribuindo assim para a integração do corpo, mente e espírito.

Outra possibilidade é a otimização do algoritmo gerador de recomendações, buscando-se outro mais enxuto, de modo a proporcionar ganhos na performance, item indispensável quando o número de usuários for ampliado. E, ainda, utilizar a modelagem de redes *bayesianas* que são modelos gráficos para raciocínio baseado na incerteza, mapeando uma área de conhecimento entre causas e efeitos, visto que, os sistemas baseados nessas redes, são capazes de gerar automaticamente previsões ou decisões mesmo na situação de inexistência de algumas peças de informação.

Por fim, outros estudos podem ser iniciados, porém, com maior ousadia e complexidade, na área de inteligência artificial (IA), haja vista ser uma área que busca executar funções que um ser humano poderia executar, como, no caso, os terapeutas, dotando o sistema de um comportamento inteligente. Em conclusão, pode-se afirmar que, através de todo o estudo e elaboração do modelo do sistema apresentado neste trabalho, foram imaginadas outras possibilidades que essas tecnologias podem gerar para o estudo e desenvolvimento de outros trabalhos neste campo.

## LIMITAÇÕES DA PESQUISA

A pesquisa em pauta, apresentou algumas limitações importantes como: a inclusão de outros alimentos a base de dados por parte do aprendiz; avaliação mais refinada quando um alimento possuir dois sabores predominantes; e desenvolvimento da aplicação para Smartphone.

No que se refere a inclusão de alimentos por parte do aprendiz, será de grande valia para aumentar a base de dados, principalmente, uma vez que o sistema poderá ser aplicado em diferentes regiões do país até do mundo, com costumes de alimentação diferentes. No entanto, é necessário que o sistema tenha condição de verificar a veracidade das informações, ou seja, a informação precisa ser verdadeira e cadastrada corretamente, sem prejuízo a outrem.

Outro ponto de limitação, que se refere a melhor indicação de alimentos de acordo com o *dosha* de cada pessoa, quando o alimento possui dois sabores predominantes, tornaria imperativo uma pesquisa mais aprofundada, na identificação de outro(s) atributo(s) que servisse(m) de fator seletivo, na melhor identificação dos alimentos.

No tocante ao desenvolvimentos de uma aplicação para Smartphone, possibilitaria uma mobilidade maior para o usuário, portanto uma limitação, no tocante a necessidade de uma pesquisa aprofundada sobre ferramentas que possibilitam o desenvolvimento de aplicações para sistema operacional Android.

Diante desses fatores de limitação, foi observado a possibilidade de novas pesquisas que contribuirão com o aperfeiçoamento do modelo proposto, e assim contribuir com a expansão da Medicina Ayurvédica e de uma re-educação alimentar.

## REFERÊNCIAS

- ADOMAVICIUS, G.; TUZHILIN, A. Toward the Next Generation of Recommender Systems: A Survey of the State-of-the-Art and Possible Extensions. **IEEE Transactions On Knowledge and Data Engineering**, v. 17, no. 6, 2005, p. 734-749.
- ALLEGRO, A. **Sistema ayurvédico de saúde**. São Paulo, 2004. Disponível em: <<http://yogasite.com.br>>. Acesso em 29 Ago. 2013.
- AMORETTI, R. A educação médica diante das necessidades sociais em saúde. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 29, n. 2, mai./ago. 2005.
- ANDERSON, M.; McCARTNEY, R. Diagram processing: Computing with diagrams. **Artificial Intelligence**, n. 145, p. 181-226, 2003.
- ARCOVERDE, T. L. Formação médica: (des) construção do sentido da profissão – a trajetória da representação social. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 31, n. 2, Rio de Janeiro, mai./ago. 2007.
- ANSARI, A. et al. (2000). Internet Recommendation Systems. **Journal of Marketing Research**, v.37, n.3, p. 363-375.
- AZEVEDO, E. Reflexões sobre riscos e o papel da ciência na construção do conceito de alimentação saudável. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 21, n.6, p. 717-723, nov./dez. 2008.
- BHAKTI, C. **Ayurveda – a ciência da autocura**. São Paulo, 2004. Disponível em: <<http://www.iskcon.com.br/artigos>>. Acesso em 30 Ago. 2013.
- BARBOSA, M. A. **A Fitoterapia como prática de saúde: o caso do Hospital de Terapia Ayurvédica de Goiânia**. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) - Universidade Federal do Rio de Janeiro- UFRJ, 1990.
- BATISTA FILHO, M.; SOUZA, A. I. de; MIGLIOLO, T. C.; SANTOS, M. C. dos. Anemia e obesidade: um paradoxo da transição nutricional brasileira. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p. S247-S257, 2008.
- BAUER, M. W; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. 7. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.
- BONTEMPO, M. **Medicina Chinesa Guia Prático de Medicina Natural**. São Paulo: Nova Cultural, 1994.
- BOTSARIS, A; MEKLER, T. **Medicina Complementar**. Rio de Janeiro: Nova Era, 2004.
- BRANDÃO, C. R. **O que é educação?** 33. ed. São Paulo: Brasiliense; 1995.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Anais da 8ª Conferência Nacional de Saúde**. Brasília: MS, 1986.

\_\_\_\_\_. **Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN)**. 2. ed. Brasília: Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Promoção da Saúde (PNPS)**. 3<sup>a</sup>. ed. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde/Secretaria de Atenção à Saúde, 2010.

BURKE, R. **Hybrid Recommender Systems**: survey and experiments. In: User Modeling and Users adapted Interaction, UMUAI02, p. 331-370, 2002.

BUSS, P. M. Promoção e educação em saúde no âmbito da Escola de Governo em Saúde da Escola Nacional de Saúde Pública. **Caderno de Saúde Pública**, v. 15, n. 2, p. 177-85, 1999.

CANDEIAS, N. M. F. **Conceitos de educação e de promoção em saúde**: mudanças individuais e mudanças organizacionais. *Revista Saúde Pública*, v. 31, n. 2, p. 209-213, 1997.

CAPRA, F. **O ponto de mutação**. São Paulo: Cultrix, 1998.

CARNEIRO, D. M. **Ayurveda**: saúde e longevidade na tradição milenar da Índia. São Paulo: Pensamento, 2009.

CAZELLA, S. C.; NUNES, M. A. S. N.; REATEGUI, E. A Ciência da Opinião: Estado da Arte em Sistemas de Recomendação. In: Jornada de Atualização de Informática-JAI 2010. **Anais...** PUCRio, 2010.

CHOPRA, D. **Saúde Perfeita** - um guia para integrar corpo e mente com o poder da cura quântica. 4. ed. Rio de Janeiro: Best-seller, 2009.

CIUFFO, L. N. **Um estudo de caso para verificar a suscetibilidade a incentivos de avaliadores de produtos na Web**. Dissertação (Mestrado em Computação) - Universidade Federal Fluminense, UFF, 2005.

CLIFFORD, T. **A arte de curar no budismo tibetano**. 9. ed. São Paulo: Pensamento, 1999.

COORDENAÇÃO GERAL DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO. **Promoção da Alimentação Saudável**. Disponível em: <<http://nutricao.saude.gov.br/pas.php>>. Acesso em 18 abr. 2013.

CORDEIRO, H. Cordeiro, H. A escola médica e o novo modelo de cuidados de saúde do SUS: Saúde da Família. In: ARRUDA, B. K. G. (Org.). **A educação profissional em saúde e a realidade social**. Recife: IMIP/ Ministério da Saúde, 2001, p. 87-120.

ENGEL, G. I. Pesquisa-ação. **Educar**, n. 16, Curitiba, 2000, p. 181-191.

GADOTTI, M. **Pensamento Pedagógico Brasileiro**. São Paulo: Ática; 1990.

GASPERI, P. D.; RADUNS, V.; GHIORZI, A. R. A dieta ayurvédica e a consulta de enfermagem: uma proposta de cuidado. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 13, n. 2, 2008, p. 495-506.

GEROMILICH. **Dieta Ayurvédica**. Disponível em: <<http://www.gerolimich.hpg.ig.com.br>>. Acesso em 25 Ago. 2013.

HAMMERSCHMIDT, K. S. de A. **O cuidado de enfermagem subsidiando o empoderamento em saúde**. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

HERLOCKER, J. L. **Understanding and Improving Automated Collaborative Filtering Systems**. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – University of Minnesota, 2000.

IEEE Learning Technology Standards Committee (IEEE/LTSC). **IEEE Standard for Learning Object Metadata**, 2002. Disponível em: <<http://ltsc.ieee.org/wg12/>>. Acesso em: 28 de ago. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO De GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de orçamentos familiares no Brasil 2008/ 2009**. Análise da Disponibilidade Familiar e do Estado Nutricional no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

JAEGER, W. **Paidéia: A formação do homem grego**. São Paulo: Martins Fontes, 1995.

KUMMAR, A. **Praticando Medicina Ayurvédica** – muito mais do que uma profissão respeitável. Disponível em: <<http://www.Universiabrasil.net>>. Acesso em 30 Ago. 2013.

LAD, V. **Ayurveda – a ciência da autocura: um guia prático**. Tradução Jurema Maurell. 2. ed. São Paulo: Ground, 2007.

\_\_\_\_\_. **Os seis sabores**. São Paulo, 2004. Disponível em: <<http://www.ayurveda.com.br>>. Acesso em 01 Set. 2013.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1992.

LAURELL, A. C. Impacto das políticas sociais e econômicas nos perfis epidemiológicos. In: BARRADAS, R. et al. (Org.) **Equidade e Saúde: contribuições da epidemiologia**. Rio de Janeiro: Abrasco, 1997.

LERRER, D. F. **Medicina Ayurvédica**. Disponível em: <<http://www.terra.com.br/planeta>>. Acesso em 30 Ago. 2013.

LIEBSCHER, P. Quantity with quality? Teaching quantitative and qualitative methods in a LIS Master's program. **Library Trends**, v. 46, n. 4, p. 668-680, 1998.

LIPSCHUTZ, S. **Teoria dos Sistemas**. São Paulo: Mc Graw Hill do Brasil Ltda., 1976.

LOPES, G. R. **Sistema de Recomendação para Bibliotecas Digitais sob a Perspectiva da Web Semântica**. Porto Alegre: 2007. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/10747>>. Acesso em: 19 de set. 2013.

LUCAS, M.; BARROS, L. **Ayurveda** – cultura de bem viver. São Paulo: Cultura, 2007.

LUCKESI, C. C. **Filosofia da Educação**. São Paulo: Cortez; 1994.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

LUZ, M. T. **Natural, racional, social**: razão médica e racionalidade científica moderna. Rio de Janeiro: Campus, 1988.

\_\_\_\_\_. **Estudo Comparativo das medicinas ocidental contemporânea, homeopática, tradicional chinesa e ayurvédica em programas públicos de saúde**. Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Medicina Social.

\_\_\_\_\_. Cultura Contemporânea e Medicinas Alternativas: Novos Paradigmas em Saúde no Fim do Século XX. **PHYSIS: Rev. Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, n.15(Suplemento), p. 145-176, 2005.

\_\_\_\_\_. **Novos saberes e práticas em Saúde Coletiva**. Estudo sobre Racionalidades médicas e atividades corporais. 3. ed. São Paulo: Hucitec, 2007.

MACHADO, E. C.; SÁ FILHO, C. S. Objeto de Aprendizagem: A Aplicação da Orientação a Objetos na Produção de Material Didático para Ensino a Distância. In: SUCESU2003. **Anais...** Congresso Nacional Sucusu, Salvador, 2003.

MALTA, D.C.; CEZÁRIO, A. C.; MOURA, L.; MORAIS NETO, O. L.; SILVA JUNIOR, J. B. A construção da vigilância e prevenção das doenças crônicas não transmissíveis no contexto do Sistema Único de Saúde. **Epidemiologia do Serviço de Saúde**, n. 15, p. 47-65, 2006.

McDONALD, D. W. **Ubiquitous Recommendation Systems**. IEEE Computer, 2003. Disponível em: <<http://www.ischool.washington.edu/mcdonald/papers/McDonald.IEEECOMPUTER.pdf>> Acesso em: 15 de set. 2013.

MELO, A. A.; NACIMENTO, M. G.F. **PHP profissional**. São Paulo: Novatec, 2007.

MESTERS, I. Measuring information needs among cancer patients. **Patient Educ Couns**, v. 43, n. 3, p. 253-262, 2001.

MINAYO, M. C. **Pesquisa Social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis, Vozes, 2002.

NUNES, M. A. S.; ARANHA, C. N. Tendências à Tomada de Decisão computacional. In: 1ª Conferência WEB W3C. **Anais...** Universidade Federal de Sergipe, 2009.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Envelhecimento ativo**: uma política de saúde. Brasília: OPAS, 2005.

PERUGINI, S.; GONÇALVES, M. A.; FOX, E. A. Recommender systems research: A connection-centric survey. **J. Intell. Inf. Syst.**, v. 23, n.2, p.107-143, 2004.

OLIVEIRA, A. B. **A evolução da Medicina até o início do século XX**. São Paulo: Pioneira/Secretaria de Estado da Cultura, 1981.

OLIVEIRA, C. C. **Holismo: aprender e educar**. Porto: Universidade do Porto, 2000.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Diet, nutrition and prevention of chronic diseases**. Gênova, 2003. Disponível em < <http://www.who.int> >. Acesso em: 19 abr. 2013.

PEET, M. S. **Se o meu médico diz que estou bem... por que me sinto tão mal?** Tradução: Yan Vick. São Paulo: Butterfly, 2007.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

RAMOS, C. L.; MELO, J. A. C.; SOARES, J. C. R. S. Quem educa quem? Repensando a relação médico-paciente. In: COSTA, N. R.; RAMOS, C. L.; MINAYO, M. C. S.; STOTZ, E. M. (Org.). **Demandas populares, políticas públicas e saúde**. Petrópolis: Vozes, 1989, p. 145-161.

REATEGUI, E. B.; CAZELLA, S. C. Sistemas de Recomendação. In: XXV CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA. **Anais...** São Leopoldo, RS: UNISINOS, 2005.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa-ação: princípios e métodos**. João Pessoa: Universitária/UFPB, 2003.

RODRÍGUEZ, C. A.; KOLLING, M. G.; MESQUITA, P. Educação e saúde: um binômio a ser resgatado. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 31, n. 1, 2007, p. 60 –66.

SÁ JR., L. S. de M. **Bioética**. Artigos Especiais. São Paulo: Cfm.

SANTOS, L. A. da S. Educação alimentar e nutricional no contexto da promoção de práticas alimentares saudáveis. **Revista de Nutrição**, v. 18, n. 5, p. 681-692, set. /out. 2005.

SCHAFFER, J. B.; KONSTAN, J.; RIEDL, J. **Recommender Systems in E-Commerce**. Denver, Colorado: 2000. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.39.2552&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 5 de ago. 2013.

SCHALL, V. T.; STRUCHINER, M. Educação em Saúde: novas perspectivas. **Caderno de Saúde Pública**, v. 15, n. 2, p. 4-6, 1999.

SHARMA, H. **Awakening nature's healing intelligence**. Twin Lakes, Wisconsin: Lotus Press, 1997.

SILVA, M. S. **HTML5: a linguagem de marcação que revolucionou a web**. São Paulo: Novatec, 2011.

SIPSER, M. **Introdução à Teoria da computação**. (Tradução de R. J. G. B. de Queiroz). São Paulo: Thomson Learning, 2007.

SOALHEIRO, B.; NUNES, A. C. Medicina Alternativa: As terapias não convencionais são cada vez mais populares. Mas, afinal, qual a diferença entre elas? Elas funcionam ou não? **Super Interessante**, n. 196, Janeiro 2004. Disponível em: <<http://super.abril.com.br/ciencia/medicina-alternativa-444331.shtml>>. Acesso em: 27 nov. 2012.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA HISTÓRIA DA MEDICINA. **História da medicina: evolução e importância**. São Paulo: 2008. Disponível em: <<http://www.sbhm.org.br/index.asp?p=noticias&codigo=93>>. Acesso em: 2 jun. 2013.

SOMMERVILLE, I. Engenharia de software. São Paulo: Pearson Education, 2007.

SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H. F.; SUDARSHAN, S. **Sistema de Banco de Dados**. 6. ed. São Paulo: Campus, 2012.

SILVA, M. S. **HTML5: a linguagem de marcação que revolucionou a web**. 8. ed. São Paulo: Novatec, 2011.

TINER, J. H. **100 cientistas que mudaram a história do mundo**. (Trad. de Marise Chinetti). Rio de Janeiro: Ediouro, 2004.

TORRES, R. D. **Personalização na internet**. São Paulo: Novatec, 2004.

VERMA, V. **Ayurveda**. A medicina indiana que promove a saúde integral. Rio de Janeiro: Nova Era, 2003.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

WALLERSTEIN, N. Powerlessness, empowerment, and health: implications for health promotion programs. **American Journal of Health Promotion**, n.6, p.197-205, 1992.

WAYNE, B. J.; JEFFREY, S. L. **Tratado de Medicina Complementar e Alternativa**. São Paulo: Manole, 2001.

WEITZEL, L.; OLIVEIRA, J. P. M. Sistemas de recomendação de informação em saúde baseado no perfil do usuário. **Journal of Health Informatics**, Ano XX, vol. XX, Jul./Ago./Set. 2010. Disponível em: <<http://www.jhi-sbis.saude.ws/ojs-jhi/index.php>>. Acesso em 20 de ago. 2013.

WIDENIUS, M.; AXMARK, D. **MySQL Reference Manual**. Publisher O'Reilly Media, 2002.

WILEY, D. A. **Learning object design and sequencing theory**. Tese (Doutorado em Ciências da Computação), Brigham Young University, 2000.

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A- QUESTIONÁRIO INICIAL AOS PACIENTES

Prezados Senhores,

Esta pesquisa integra a dissertação de mestrado **PROPOSIÇÃO DE MODELO DE SISTEMA DE RECOMENDAÇÃO PARA UMA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL BASEADO NA MEDICINA AYURVÉDICA**. Necessitando conhecer sua percepção sobre as possibilidades dessa medicina alternativa no processo de educação alimentar, solicito a gentileza de responder as questões que se seguem.

**Responsável:** Renata Tânia Brito Morais, mestranda do Curso de Modelagem Computacional do Conhecimento, pela Universidade Federal de Alagoas – UFAL.

- O questionário está dividido em três partes: a primeira parte refere-se ao seu perfil sociodemográfico e condições de saúde; a segunda parte está constituída de perguntas sobre a Medicina Ayurvédica; a terceira e última parte diz respeito à descoberta do dosha.
- Procure responder às perguntas com calma e tranquilidade.

### I- CARACTERIZAÇÃO

SEXO: Feminino  Masculino

IDADE: \_\_\_\_\_

ESCOLARIDADE: \_\_\_\_\_

PROFISSÃO: \_\_\_\_\_

PROBLEMA DE SAÚDE:

Diabetes  Obesidade

Pressão alta  Outro(s)  Nenhum

Outro(s), qual (ais)?

---



---



---

## II- MEDICINA AYURVÉDICA

De acordo com sua opinião, assinale as alternativas a seguir:

ALTERNATIVAS	OPÇÕES	
	SIM	NÃO
1. Tenho conhecimentos a respeito da Medicina Ayurvédica.		
2. Desconheço o que seja Medicina Ayurvédica, mas gostaria de aprender sobre o assunto.		
3. Entendo a Medicina Ayurvédica como sendo um sistema diagnóstico terapêutico que dá importância ao corpo, à mente e ao espírito.		
4. É um tipo de medicina que ajuda pessoas a ter bem-estar e uma melhor qualidade de vida.		
5. Os hábitos alimentares influenciam na saúde integral dos indivíduos.		
6. O tratamento ayurvédico baseia-se na alimentação através de um movimento de autocura.		
7. Preciso saber sobre os alimentos para escolher aqueles que fazem bem ao meu equilíbrio mental e físico.		
8. A filosofia da Medicina Ayurvédica beneficia com o autoconhecimento e a autotransformação do indivíduo.		
9. Na educação alimentar com base na Medicina Ayurvédica respeita-se a constituição individual de cada um.		
10. Um guia prático indicando uma alimentação correta contribuiria na preservação e promoção da saúde.		

## III- QUESTIONÁRIOS DOS DOSHAS

O teste para avaliar se você é *Vata*, *Pitta* ou *Kapha* é simples e está dividido em três questionários. Leia atentamente cada afirmação e atribua um valor de 1 (um) à 6 (seis), a cada resposta, onde: 1 = Não se aplica ao seu caso; 3 = Aplica-se algumas vezes à sua conduta; 6 = Aplica-se quase sempre a sua conduta. Ao final de cada questionário, some e descubra a parcial. No término do terceiro questionário, terá três contagens diferentes. Ao compará-las, você determinará seu tipo de dosha.

### QUESTÕES RELACIONADAS À VATA DOSHA

	Não se aplica a mim		Aplica-se algumas vezes a mim		Aplica-se quase sempre a mim	
	Sempre	Às vezes	Menos frequência	Mais frequência	Menos frequência	Mais frequência
1. Executo rapidamente as atividades.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
2. Não sou bom em memorizar as coisas e depois lembrá-las mais tarde.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
3. Sou animado e vivacidade por natureza.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
4. Sou magro - não engordo com facilidade.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
5. Sempre aprendi coisas novas com muita facilidade.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
6. Meu andar característico é leve e rápido	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
7. Costumo ter dificuldade em tomar decisões.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
8. Tenho tendência a ter gases e prisão de ventre.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
9. Tenho tendência a ter mãos e pés frios.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
10. Fico ansioso ou preocupado com frequência.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
11. Não tolero tão bem o frio quanto a maioria das pessoas.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
12. Falo rápido e meus amigos acham que eu falo muito.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
13. Minha disposição de ânimo muda com facilidade e sou um tanto ou quanto emotivo por natureza.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
14. Frequentemente tenho dificuldade em dormir ou em ter uma noite de sono reparador.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
15. Minha pele tende a ser muito seca, especialmente no inverno.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
16. Minha mente é muito ativa, às vezes inquieta, mas também muito imaginativa.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
17. Meus movimentos são rápidos e ativos; minha energia tende a se manifestar em surtos.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
18. Fico facilmente agitado.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
19. Tenho tendência a ter hábitos alimentares e de sono irregulares.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
20. Aprendo rápido, mas também esqueço rápido.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
<b>CONTAGEM VATA</b>						
<b>TOTAL DE VATA</b>						

### QUESTÕES RELACIONADAS À PITTA DOSHA

	Não se aplica a mim		Aplica-se algumas vezes a mim		Aplica-se quase sempre a mim	
	Sempre	Às vezes	Menos frequência	Mais frequência	Menos frequência	Mais frequência
1. Eu me considero muito eficiente.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
2. Costumo ser extremamente preciso e organizado nas minhas atividades.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
3. Tenho a mente decidida e resoluto e sou um tanto ou quanto enérgico.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
4. Sinto um mal-estar ou fico facilmente fatigado no calor - mais do que as outras pessoas.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
5. Transpiro com facilidade.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
6. Embora nem sempre o demonstre, fico irritado e zangado com bastante facilidade.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
7. Não me sinto bem quando pulo uma refeição, ou se almoço ou o jantar atrasa.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
8. Meu cabelo tem uma ou mais das seguintes características: tendência a ficar grisalho ou calvo cedo / fino e liso / louro, ruivo ou cor de areia	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
9. Tenho muito apetite; consigo comer uma grande quantidade de comida se o desejar.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
10. Muitas pessoas me consideram teimoso.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
11. Minha evacuação é bastante regular - é mais fácil eu ter diarreia do que prisão de ventre.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
12. Fico impaciente com muita facilidade.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
13. Tenho a tendência a ser perfeccionista com relação a detalhes.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
14. Fico zangado com muita facilidade, mas depois esqueço rapidamente.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
15. Gosto muito de alimentos frios, como sorvete, e também de bebidas geladas.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
16. É mais fácil eu achar que um ambiente está quente demais do que frio demais.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
17. Não tolero alimentos muito quentes e picantes.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
18. Não tolero as desavenças tanto quanto deveria.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
19. Aprecio os desafios, e quando quero alguma coisa sou muito determinado cm meus esforços para consegui-la.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
20. Tenho a tendência de criticar tanto os outros quanto a mim mesmo.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6

CONTAGEM PITTA			
TOTAL DE PITTA			

### QUESTÕES RELACIONADAS À KAPHA DOSHA

	Não se aplica a mim		Aplica-se algumas vezes a mim		Aplica-se quase sempre a mim	
	Sempre	Às vezes	Menos frequência	Mais frequência	Menos frequência	Mais frequência
1. Minha tendência natural é fazer as coisas de uma maneira lenta e relaxada.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
2. Engordo com mais facilidade do que a maioria das pessoas e emagreço mais devagar.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
3. Minha disposição é serena e tranquila - não fico agitado com facilidade.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
4. Sou capaz de pular refeições sem nenhum mal-estar significativo.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
5. Tenho a tendência a ter um excesso de muco ou secreção, congestão crônica, asma ou sinusite.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
6. Preciso dormir pelo menos oito horas para me sentir bem no dia seguinte.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
7. Tenho um sono muito profundo.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
8. Sou calmo por natureza, e dificilmente fico zangado.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
9. Não aprendo tão rapidamente quanto algumas pessoas, mas retenho bem as informações e tenho uma boa memória.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
10. Tenho tendência para engordar – acumulo gordura com facilidade.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
11. Não gosto quando o tempo fica frio e úmido.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
12. Meu cabelo é grosso, escuro e ondulado.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
13. Minha pele é macia, suave e um tanto pálida.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
14. Minha constituição física é grande e sólida.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
15. As seguintes palavras me descrevem bem: sereno, meigo, carinho e magnânimo.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
16. Minha digestão é lenta, o que me faz sentir pesado depois das refeições.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
17. Tenho vigor e resistência física, bem como um nível de energia estável.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
18. Meu andar é de um modo geral lento e cadenciado.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
19. Tenho tendência a dormir	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6

demais, a ficar zozzo ao acordar e sou geralmente lento para fazer as coisas pela manhã.						
20. Como devagar e minhas ações são lentas e metódicas.	( )1	( )2	( )3	( )4	( )5	( )6
CONTAGEM KAPHA						
TOTAL DE KAPHA						

**CONTAGEM FINAL**

**VATA:** \_\_\_\_\_

**PITTA:** \_\_\_\_\_

**KAPHA:** \_\_\_\_\_

Muito obrigada por sua participação.

## APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO INICIAL AOS TERAPEUTAS

---

Prezados Senhores, estou realizando uma pesquisa, cuja problemática é o desenvolvimento de uma ferramenta da informática como fonte de obtenção de conhecimento sobre o ato de alimentar, tomando-se como base a Medicina Ayurvédica. Com esse objetivo, solicito a gentileza de responder às questões que se seguem, as quais servirão para delinear um Sistema de Recomendação pautado na relação entre ser humano e os alimentos.

**Responsável:** Renata Tânia Brito Morais, mestrando do Curso de Modelagem Computacional do Conhecimento, da Universidade Federal de Alagoas- UFAL.

---

### I- DADOS DE CARACTERIZAÇÃO PROFISSIONAL

1.1 Formação acadêmica: \_\_\_\_\_

1.2. Cursos de Pós-Graduação: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

1.3. Tempo de atuação como terapeuta: \_\_\_\_\_

1.4. Exerce sua atividade profissional em:

Consultório privado

SPA

Clínica de saúde e bem-estar

Área de ensino

Outros

### II- SISTEMA MÉDICO AYURVEDA

2.1. O que é medicina Ayurvédica?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2.2. Como essa ciência contribui para os cuidados na preservação da saúde e combate às doenças?

---

---

---

2.3. Qual a abordagem que um médico ayurvédico faz para realizar o conceito de saúde, tal como define a Organização Mundial de Saúde?

---

---

---

2.4. Que medidas são utilizadas pelo terapeuta no sentido de promover a alimentação saudável?

---

---

---

2.5. Pode-se afirmar que os princípios da medicina Ayurveda que guiam o indivíduo na escolha apropriada da dieta, atendem às práticas da educação alimentar inseridas nas diretrizes da Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN)?

---

---

---

2.6. Nesse sentido, o aprendizado do paciente sobre alimentação saudável pode auxiliar a mudar sua conduta no tratamento que realiza?

---

---

---

2.7. Para que o indivíduo adote hábitos alimentares saudáveis e naturais, como o sr. (a) efetiva este acompanhamento no dia a dia do paciente?

---

---

---

2.8. Em sua opinião, os pacientes que investigam informações sobre suas condições clínicas, têm interesse em assumir a responsabilidade pela tomada de decisões sobre o tratamento?

---

---

---

2.9. No sentido de localizar informações específicas, por um paciente, sobre alimentação saudável, em sua opinião, uma ferramenta informatizada, criada de acordo com suas características e necessidades, poderia aprofundar os conhecimentos em um modelo cognitivo de aprendizagem e adaptá-los para um modelo de dieta alimentar proposto àquele paciente?

---

---

---

---

2.10. Considerando tal possibilidade, esse instrumento, associado aos conhecimentos básicos da Ayurveda, tornar-se-ia útil no que se refere a colocar informação ao alcance do terapeuta a fim de este possa identificar, com precisão, o contexto particular de saúde de cada paciente?

---

---

---

2.11. O (a) sr. (a) acredita que a orientação terapêutica através de um sistema de recomendação baseado nos tridosha *Vata*, *Pitta* e *Kapha* visando uma alimentação e nutrição adequadas, pode ser eficaz para promover maior interação entre terapeuta e paciente, bem como uma reeducação alimentar?

---

---

---

2.12. Esse sistema de recomendação poder ser utilizado pelo próprio paciente para fazer uma autoanálise com o intuito de adaptar sua alimentação de acordo com o diagnóstico de seu dosha?

---

---

---

2.13. O desenvolvimento de um Sistema de Recomendação seria viável para se alcançar uma prática de educação alimentar integrada aos conhecimentos envolvidos nos sabores dos alimentos?

---

---

---

Muito obrigada pela colaboração.

## APÊNDICE C- QUESTIONÁRIO FINAL AOS PACIENTES

Prezados Senhores,

Após a utilização do Sistema de Recomendação para uma alimentação saudável baseado na Medicina Ayurvédica, gostaria de contar com sua preciosa colaboração no sentido de avaliar o referido instrumento. Para isso, peço que suas respostas sejam as mais sinceras possíveis a fim de que se possa adequá-lo diante das falhas detectadas.

1) Considerou o Sistema de fácil uso? Justifique sua resposta.

---

---

---

2) Permitiu a obtenção de conhecimentos quanto aos princípios da Medicina Ayurvédica que regulam a alimentação com base nos doshas?

---

---

---

3) Permitiu a obtenção de conhecimentos quanto aos sabores dos alimentos que são indicados para o seu tipo de dosha?

---

---

---

4) O Sistema de Recomendação facilitou o registro de sua ingestão alimentar?

---

---

---

5) Sua aprendizagem resultou em uma boa alimentação?

---

---

---

6) Pode-se dizer que o Sistema de Recomendação assume a configuração de um sistema de ensino com orientações prontas e personalizadas? Explique.

---

---

---

7) Indique sugestões para melhorar o Sistema de Recomendação.

---

---

---

8) O sistema pode corroborar com o seu aprendizado para auxiliar no hábito de uma alimentação saudável?

---

---

---

Muito obrigada.

**APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO FINAL AO TERAPEUTA**

Prezados Senhores, em continuidade à pesquisa inicial, solicito a gentileza de complementar as informações fornecidas anteriormente, respondendo às questões abaixo, para avaliação do Sistema de Recomendação para uma alimentação saudável baseado na Medicina Ayurvédica.

1. Em sua avaliação, quais os benefícios do Sistema de Recomendação para uma Alimentação Saudável?

---

---

---

2. Está apto para ser utilizado em consultórios?

---

---

---

3. É de fácil aprendizagem de uso?

---

---

---

4. São dadas aos pacientes instruções explícitas sobre a dieta alimentar?

---

---

---

5. Permite a interação entre paciente e terapeuta?

---

---

---

6. As recomendações para cada paciente permitem que este adquira o conhecimento indispensável ao reconhecimento dos atributos dos alimentos?

---

---

---

7. No Sistema de Recomendação estão implícitos conhecimentos científicos para manter uma boa saúde?

---

---

---

8. É possível ao terapeuta certificar-se que o paciente compreende a importância de registrar completa e honestamente o que ingere?

---

---

---

9. As recomendações geradas pelo Sistema de recomendação possibilitam ao paciente o aprendizado sobre alimentação saudável?

---

---

---

10. Quais as vantagens do Sistema de Recomendação para a avaliação do paciente?

---

---

---

11. Permite ao terapeuta obter informações precisas sobre casos semelhantes registrados no histórico de cada paciente?

---

---

---

12. As informações coletadas podem apoiar a prescrição de dietas alimentares com base no aprendizado de experiências anteriores com outros pacientes?

---

---

---

13. Esse Sistema de Recomendação pode contribuir para orientar o diagnóstico ligado ao desequilíbrio dos doshas?

---

---

---

14. O Sistema de Recomendação permite se atingir uma prática de educação em alimentação voltada à promoção integral da saúde dos pacientes?

---

---

---

Muito obrigada pela valiosa colaboração.

## APÊNDICE E- TEORIA DOS CONJUNTOS

A Teoria dos Conjuntos caracteriza-se como um instrumento de grande utilidade tanto nos diversos desenvolvimentos da Matemática quanto no mundo da computação. De acordo com Lipschutz (1976), o conceito de conjunto é qualquer lista ou coleção bem definida de objetos, esses são chamados de elementos ou membros.

É comum a utilização de letras maiúsculas como A, B, C, D., para representar o conjunto, onde os elementos pertencentes ao conjuntos são representados por letras minúsculas como a, b, c, d... Por exemplo: se dizemos que A é o conjunto das vogais, temos a seguinte representação:

$$A = \{a, e, i, o, u\}$$

O conjunto também pode ser representado por sua propriedade, mas não podemos deixar de ressaltar que essa representação não é conveniente quando temos um conjunto com uma infinidade de elementos. A representação feita por meio da propriedade de um conjunto é da seguinte forma:

$$A = \{x : x \text{ é vogal do alfabeto}\}$$

### ➤ OPERAÇÕES SOBRE CONJUNTOS

Como um conjunto é composto por elementos, podemos realizar diversas operações sobre conjuntos e seus elementos, no presente trabalho, não destacaremos todas as formas possíveis de operações, uma vez que esse não é nosso objeto de estudo, apenas trataremos das operações de união e a interseção de conjuntos, uma vez que essas operações serão utilizadas na modelagem do modelo de sistema de recomendação.

Para tanto, Lipschutz (1976) apresenta a seguinte notação para representar a união de dois conjuntos A e B:

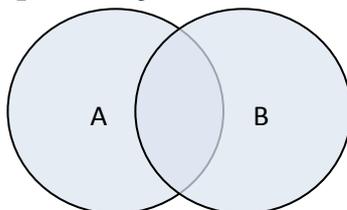
$$A \cup B = \{x : x \in A \text{ ou } x \in B\}$$

A representação da interseção de dois conjuntos A e B é apresentada da seguinte forma:

$$A \cap B = \{x : x \in A \text{ e } x \in B\}$$

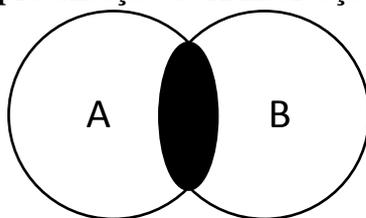
Uma representação gráfica, das operações apresentadas acima, e feita pelo diagrama de Venn (SIPSER, 2007), que representa os conjuntos como regiões delimitadas por linhas circulares, conforme representações abaixo.

#### Representação de A união B



Fonte: Anderson e McCartney (2003, p. 187)

#### Representação de A interseção B



Fonte: Anderson e McCartney (2003, p. 188)

Com conhecimento dessas definições podemos formalizar o modelo proposto dentro da noção de Teoria dos Conjuntos.

## APÊNDICE F- TEORIA DE AUTÔMATOS

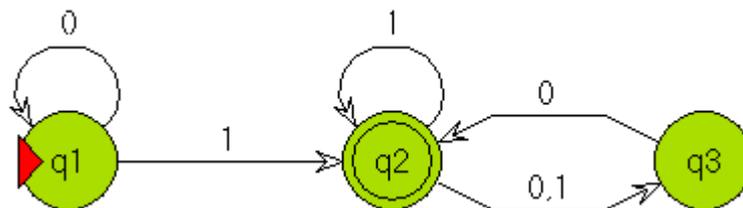
De acordo com Sipser (2007), a teoria dos autômatos lida com as definições e propriedades de modelos matemáticos de computação. Esses modelos exercem um grande papel em diversas áreas aplicadas da ciência da computação. Assim trataremos do modelo da Teoria de Autômatos.

A teoria dos autômatos permite praticar com definições formais de computação, pois introduz conceitos relevantes a outras áreas não teóricas da ciência da computação (SIPSER, 2007). Sendo assim, tratar-se-á, a seguir, dos autômatos finitos, que podem ser determinísticos e não determinísticos.

### ➤ AUTÔMATOS FINITOS (AF)

O modelo de **Autômatos finitos** ou **máquina de estados** é um modelo computacional que permite descrever o funcionamento de um modelo para computador buscando uma maior precisão e detalhamento do seu funcionamento. É usado em processamento de texto, compiladores e projeto de *hardware*. Um autômato finito é representado através do diagrama de estado, conforme figura definida por Sipser (2007).

**Diagrama de Estados de um autômato finito - M1**



Fonte: Sipser (2007, p. 34).

Na figura tem-se um diagrama de estado ou M1, onde os círculos são denominados estados  $\{q_1, q_2, q_3\}$ . O estado  $q_1$  é o estado inicial, indicado pela seta apontada para ele a partir do nada. O estado  $q_2$  é o estado final ou de aceitação, indicado pelo círculo duplo. As setas saindo de um estado para outro são chamadas transições. Os valores 0 e 1 que acompanham cada seta são chamados de conjunto de alfabeto aceito pelo autômato.

A experimentação com essa máquina de estado é iniciada quando recebe uma cadeia de entrada, ou seja, uma sequência de valores aceitos no alfabeto. Nesse caso, uma sequência de 0 e 1, e ao final da execução a saída poderá ser aceita ou rejeitada.

Para expressar de forma mais clara a execução do autômato mostrado na figura 6, apresenta-se abaixo o processamento segundo Sipser (2007).

1. Começa no estado  $q_1$ .
2. Lê 1, segue a transição de  $q_1$  para  $q_2$ .
3. Lê 1, segue a transição de  $q_2$  para  $q_2$ .
4. Lê 0, segue a transição de  $q_2$  para  $q_3$ .
5. Lê 1, segue a transição de  $q_3$  para  $q_2$ .
6. Aceita porque a  $M_1$  está no estado de aceitação  $q_2$  no final da entrada.

A definição formal de um autômato é uma lista de 5 objetos: conjunto de estados, alfabeto de entrada, regras de movimentação, estado inicial e estados de aceitação. Em linguagem matemática, uma lista de cinco elementos é frequentemente chamado 5-upla (Sipser, 2007).

Um autômato finito é uma 5-upla  $(Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ , onde

1.  $Q$  é um conjunto finito conhecido como os estados,
2.  $\Sigma$  é um conjunto finito chamado o alfabeto,
3.  $\delta: Q \times \Sigma \rightarrow Q$  é a função de transição,
4.  $q_0 \in Q$  é o estado inicial, e
5.  $F \subseteq Q$  é o conjunto de estados de aceitação.

Veja-se a seguir, o exemplo de uma descrição formal do autômato descrito na figura definida por Sipser (2007). Assim  $M_1 = (Q, \Sigma, \delta, q_1, F)$ , onde.

1.  $Q = \{q_1, q_2, q_3\}$ ,
2.  $\Sigma = \{0, 1\}$ ,
3.  $\delta$  é descrita como

	0	1
$q_1$	$q_1$	$q_2$
$q_2$	$q_3$	$q_2$
$q_3$	$q_2$	$q_2$

4.  $q_1$  é o estado inicial, e
5.  $F = \{q_2\}$  é o conjunto de estados de aceitação.

- *Autômato Finito Determinístico (AFD) e Não Determinístico (AFND)*

O Autômato Finito Determinístico de acordo com Sipser (2007), é uma máquina que, em um determinado estado, lê o próximo símbolo de entrada, já tendo conhecimento de qual será o próximo estado, sendo assim, determinado. O termo determinístico implica que existe um e, somente um estado, ao qual o autômato pode transitar a partir de seu estado atual.

No Autômato Finito Não Determinístico várias escolhas podem existir para o próximo estado em qualquer ponto, podendo estar em vários estados ao mesmo tempo. Portanto, um AFND pode ser visto como uma espécie de computação paralela na qual os múltiplos e independentes processos podem estar rodando concorrentemente. A definição formal de um AFD e um AFND é similar àquela de um AF.