

MARIA APARECIDA ANTUNES

SISTEMA MULTIMÍDIA DE APOIO À DECISÃO EM PROCEDIMENTOS DE
HIGIENE, PARA UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA

MINAS GERAIS – BRASIL

2003

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

A636s
2003

Antunes, Maria Aparecida, 1967-

Sistema multimídia de apoio à decisão em procedimentos de higiene, para unidades de alimentação e nutrição /
Maria Aparecida Antunes. – Viçosa : UFV, 2003.

80p. : il.

Orientador: Nélio José de Andrade

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de

Viçosa

1. Serviço de alimentação - Higiene. 2. Serviço de alimentação - Controle de qualidade. 3. Alimentos - Manuseio. 4. Alimentos - Microbiologia. 5. CleanUp (Programa de computador). 6. Sistemas multimídia. I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 19.ed. 363.7296

CDD 20.ed. 363.7296

MARIA APARECIDA ANTUNES

SISTEMA MULTIMÍDIA DE APOIO À DECISÃO EM PROCEDIMENTOS DE
HIGIENE, PARA UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 04 de agosto de 2003.

Prof. Carlos Arthur B. da Silva
(Conselheiro)

Prof^a. Nilda de Fátima Ferreira Soares

Prof^a. Valéria Paula Rodrigues Minim

Prof^a. Raquel Monteiro C. de Azeredo

Prof. Nélio José de Andrade
(Orientador)

*A Deus.
À memória de meu pai.
À minha mãe e irmãos
Dedico.*

AGRADECIMENTO

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Tecnologia de Alimentos, pela oportunidade de realização deste curso.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudo.

Ao professor Nélio José de Andrade, especialmente agradeço, pela amizade, pelo apoio na carreira científica, ensinamentos e incentivo, imprescindíveis para a realização deste trabalho.

Ao professor Renato Cruz, pela amizade.

Aos professores Carlos Arthur Barbosa da Silva e Frederico José Vieira Passos, pelo apoio, incentivo e pelas valiosas sugestões.

Ao professor José Benício Paes Chaves, pela inestimável colaboração e incentivo.

A todos os amigos e colegas de pós-graduação, pelo convívio, pela amizade, pela troca de conhecimentos e pelos bons momentos compartilhados, em especial Maurílio e Íris, Éric e Érica, Daniela, Serginho, Aline, Valéria, Cleuber, Marcelo e Kelly, Maria do Socorro e Lucía.

Aos funcionários do DTA, especialmente Geralda, Vaninha, Adão, Dimas, Carlinhos e Tomaz.

Meu especial agradecimento a Su e Katita, pela nossa amizade e convivência familiar em Viçosa.

Aos queridos amigos Valdoni e Luciano, que não mediram esforços para a realização deste projeto.

Aos queridos amigos Bethe, Reinaldo e Júlia e o Zé, que, embora fisicamente distantes, estiveram sempre presentes e incentivando-me.

À CAIPA (Comercial e Agrícola Ipatinga Ltda.), pela valorização, apoio e oportunidades concedidas.

À CIENTEC e à STUDIUM, pelo compromisso, profissionalismo e amizade.

Ao Alessandro, pelo amor, companheirismo e alegria compartilhada.

À minha família, pelo amor, respeito e infinita paciência.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA

MARIA APARECIDA ANTUNES, filha de José Antunes Coura (*in memoriam*) e Maria Inês Antunes, nasceu em Dionísio, Estado de Minas Gerais, em 28 de setembro de 1967.

Graduou-se em janeiro de 1994, em Nutrição pela Universidade Federal de Viçosa.

Em outubro de 1994, foi contratada como nutricionista da HMMadeira, empresa de refeições coletivas na cidade de Vitória, Espírito Santo. No período de fevereiro de 1995 a julho de 2001 foi contratada como nutricionista pela CAIPA (Comercial e Agrícola Ipatinga Ltda.). Nesta empresa, foi responsável por atividades de planejamento, produção, manutenção do Sistema de Qualidade ISO 9002 e APPCC, treinamento de empregados na unidade-matriz da empresa, englobando 23 restaurantes de área e uma produção de 12.000 refeições/dia.

Iniciou, em agosto de 2001, o curso de mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, na Universidade Federal de Viçosa.

CONTEÚDO

RESUMO.....	xi
ABSTRACT.....	xiv
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1. Mercado brasileiro para refeições coletivas	3
2.2. Histórico e desenvolvimento das unidades de alimentação e nutrição no Brasil	5
2.3. Unidades de alimentação e nutrição e o nutricionista	6
2.4. Dados epidemiológicos das doenças de origem alimentar.....	8
2.4.1. <i>Doenças de origem alimentar no Brasil.....</i>	<i>9</i>
2.4.2. <i>Epidemiologia e fatores que contribuíram para ocorrência de doenças de origem alimentar em outros países.....</i>	<i>11</i>
2.5. Sistemas de informação e Sistemas de apoio à decisão	14
2.5.1. <i>Sistemas multimídia baseados em computadores</i>	<i>19</i>
2.5.2. <i>O sistema multimídia para transferência de conhecimento.....</i>	<i>22</i>
2.6. Avaliação e validação de sistemas de informação	24
3. MATERIAIS E MÉTODOS	27
3.1. Aquisição do conhecimento.....	27
3.2. Organização do conhecimento.....	28
3.3. Desenvolvimento do sistema.....	29
3.4. Avaliação do <i>CleanUp</i>	30
4. RESULTADOS.....	35
4.1. Módulo Métodos de Higienização	35
4.2. Módulo Limites Críticos	41
4.3. Módulo Monitoramento dos Limites Críticos.....	44
4.4. Módulo Ação corretiva.....	47
4.5. Módulo Entendendo a Higiene	49
4.6. Itens de apoio.....	52
4.6.1. <i>Identificação do usuário</i>	<i>52</i>

4.6.2.	<i>Saiba mais</i>	53
4.6.3.	<i>Glossário</i>	53
4.6.4.	<i>Legislação brasileira</i>	53
4.6.5.	<i>Blocos de notas</i>	57
4.6.6.	<i>Ajuda</i>	57
4.7.	<i>Avaliação do CleanUp</i>	57
5.	RESUMO E CONCLUSÕES	67
6.	RECOMENDAÇÕES	69
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70
ANEXO 1	77
ANEXO 2	78
ANEXO 3	80

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - O mercado real de refeições servidas para colaboradores de empresas e entidades no Brasil	4
Tabela 2 - Faturamento aproximado de refeições para 1998, 1999, 2000, 2001 e 2002 (em bilhões de reais por ano)	4
Tabela 3 - Surtos de intoxicação por enterotoxina estafilocócica ocorridos no Estado de Minas Gerais, entre 1995 e 2000.....	10
Tabela 4 - Fatores responsáveis pela ocorrência de cerca de 2000 surtos de doenças veiculadas por alimentos nos EUA entre 1961 e 1982.....	12
Tabela 5 - Moda, máximo e mínimo das notas atribuídas à interface, ao conteúdo e aos módulos do <i>CleanUp</i>	61

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação do ambiente de um Sistema de Apoio à Decisão.....	17
Figura 2 - Organograma da estruturação do conhecimento no <i>CleanUp</i>	36
Figura 3 - Tela inicial do <i>CleanUp</i>	37
Figura 4 - Tela representativa do módulo Métodos de Higienização, item manipuladores, subitem higiene da mãos.....	39
Figura 5 - Tela representativa da interação do usuário com o <i>CleanUp</i> para a seleção e procedimento de higienização de um equipamento.	40
Figura 6 - Tela representativa do módulo Métodos de Higienização, item Alimentos.....	42
Figura 7 - Procedimento de desinfecção com emprego de agentes químicos para controle microbiológico do ar de ambiente de processamento.	43
Figura 8 - Tela representativa do módulo Limites Críticos.....	45
Figura 9 - Tela representativa do módulo Monitoramento, item Monitoramento Químico.	46
Figura 10 - Tela representativa do vídeo sobre a metodologia para coleta de amostras de microrganismo em superfície da mão de manipuladores.	48
Figura 11 - Tela representativa do módulo Ações Corretivas.....	50
Figura 12 - Tela representativa do módulo Entendendo a Higiene, item Qualidade de Água.	51
Figura 13 - Tela representativa do item de apoio Saiba Mais.....	54
Figura 14 - Tela representativa do item de apoio Glossário.	55
Figura 15 - Tela representativa do item de apoio Bloco de Notas.	58

Figura 16 - Porcentagens das freqüências das notas atribuídas às questões que avaliaram a interface: 1) apresentação de telas; 2) estética e qualidade gráfica dos ambientes; 3) cores e imagens na interface; 4) facilidade de navegação pelos ambientes por usuários não- treinados; e 5) legibilidade do texto.	59
Figura 17 - Porcentagens das freqüências das notas atribuídas às questões que avaliaram o conteúdo: 6) qualidade das informações escritas; 7) qualidade das mídias (fotos digitais e filmes); 8) seqüência lógica de apresentação do conteúdo; 9) abordagem do assunto higienização no <i>CleanUp</i> ; 10) quantidade de informação disponível para o entendimento do assunto; 11) adequação ao público-alvo.....	60
Figura 18 - Freqüência das notas atribuídas pelos avaliadores para os módulos do <i>CleanUp</i> : Métodos de Higienização; Limites Críticos; Monitoramento dos Limites Críticos, Ações Corretivas; Entendendo a Higiene.	63
Figura 19 - Freqüência das notas atribuídas pelos avaliadores para os módulos do <i>CleanUp</i> : Saiba Mais; Glossário; Legislação; Bloco de Notas.....	64

RESUMO

ANTUNES, Maria Aparecida, M.S Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2003. **Sistema multimídia de apoio à decisão em procedimentos de higiene, para unidades de alimentação e nutrição.** Orientador: Nélcio José de Andrade. Conselheiros: Carlos Arthur Barbosa da Silva e Frederico José Vieira Passos.

Desenvolveu-se um sistema multimídia, com a finalidade de subsidiar a melhoria de procedimentos de higiene em Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN). Neste sistema, que consiste de cinco módulos, as informações estão interligadas, facilitando a compreensão e proporcionando rapidez no seu uso. O primeiro módulo, “Métodos de Higienização”, é considerado o mais relevante do sistema e descreve, de forma detalhada, os procedimentos de higienização para manipuladores, equipamentos, utensílios, ar de ambientes de processamento e alimentos. Os módulos seguintes fornecem as informações de apoio à tomada de decisão e ao treinamento. Nesses, estão contidas informações, conceitos e descrição de técnicas para a implementação, controle e correção dos procedimentos de higienização. O módulo “Limites Críticos” fornece os valores recomendados, máximos ou mínimos, para parâmetros físicos, químicos e microbiológicos de forma a se determinar a eficiência dos procedimentos operacionais, fundamentados na legislação brasileira e em entidades como a APHA (*American Public Health Association*) e WHO (*World Health Organization*). O módulo “Monitoramento dos Limites Críticos” fornece a metodologia para a implantação e o desenvolvimento das atividades de monitoramento do procedimento de higienização. O módulo “Ações Corretivas” propõe ações que deverão ser implementadas quando os resultados do monitoramento estiverem

fora dos limites estabelecidos. O módulo “Entendendo a Higiene” é o maior do sistema e contém informações de apoio para a realização dos procedimentos. Nele, está detalhado o método de higienização, levando-se em conta o tipo de sujidade, a natureza da superfície a ser higienizada e os auxiliares de limpeza usados como coadjuvantes no processo. Enfatiza a qualidade e o adequado tratamento da água para as UAN. Esclarece sobre as funções, o modo de ação, como e onde poderão ser empregados os detergentes e sanitizantes químicos e físicos e, ainda, exemplifica cálculos necessários para a preparação de soluções. Finalmente, oferece informações sobre a importância da higienização no controle da adesão bacteriana e formação de biofilme. Dentro dos “Itens de Apoio”, estão disponíveis para o usuário as seções “Glossário” e a seção “Legislação” que contêm leis e resoluções brasileiras pertinentes ao processamento de alimentos com qualidade. Assuntos complementares encontram-se na seção intitulada “Saiba Mais”. Ao final da fase de desenvolvimento, o sistema foi submetido à avaliação, para verificar a sua capacidade de proporcionar satisfação ao usuário, requisição essencial ao seu eventual sucesso. A ferramenta desenvolvida para a coleta de dados foi um questionário constituído de questões quantitativas que avaliaram a interface, o conteúdo e os módulos. Questões qualitativas complementares avaliaram o sistema em relação aos benefícios e possíveis obstáculos para sua utilização. Uma cópia da primeira versão foi disponibilizada a uma equipe de trinta painelistas, alunos do Programa de Pós-graduação da Universidade Federal de Viçosa. A operacionalização das variáveis quantitativas foi realizada utilizando-se a escala Likert modificada, com nove pontos. Os dados coletados foram analisados por métodos estatísticos descritivos. Através da frequência das notas foram determinados a moda, as porcentagens e, a partir destas porcentagens, construíram-se gráficos demonstrativos dos resultados. A interface foi avaliada segundo apresentação das telas, estética e qualidade gráfica dos ambientes, cores e imagens, quanto à facilidade de navegação pelos ambientes por usuários não treinados e à legibilidade do texto, tendo sido classificada em todos estes itens como “muito bom”. Os avaliadores classificaram como “extremamente bom” a abordagem do assunto “higienização” no sistema e a adequação do conteúdo ao público-alvo. Foram classificados como “muito bom” a qualidade das informações escritas, a qualidade das mídias, a seqüência lógica da apresentação do conteúdo e quantidade de informações disponíveis para o

entendimento do assunto. Todos os módulos foram considerados “muito bom”, destacando-se “Métodos de Higienização” e o “Entendendo a Higiene”, para os quais não foram atribuídas notas inferiores a 7. Permitiu-se, nesta avaliação, identificar deficiências do sistema e observar onde serão necessários ajustes. A inclusão de recursos que agilizem a navegação e facilitem o acesso às informações, assim como outras mídias, poderá melhorar a interação do usuário com o sistema multimídia.

ABSTRACT

ANTUNES, Maria Aparecida, M.S Universidade Federal de Viçosa, August, 2003. **Multimedia decision support system in hygiene procedures for food services**. Adviser: Nélio José de Andrade. Committee Members: Carlos Arthur Barbosa da Silva and Frederico José Vieira Passos.

A multimedia system was developed to give support to hygiene procedures for food services. The system consists of five modules providing interconnected information to facilitate understanding and speedy use. The first module, "Hygiene Methods", is the most important one, providing a detailed description of the hygiene procedures, equipments, utensils, air processing area and raw supplies used in food processing. The other modules supply information concerning decision- making and training describing concepts and techniques for controlling and correcting hygiene procedures. The module "Critical Limits" supplies the maximal and minimal recommended values for the physical, chemical and microbiological parameters used to determine the efficiency of the operational procedures based on the Brazilian legislation and entities such as the APHA (American Public Health Association) and WHO (World Health Organization). The module "Monitoring Critical Limits" supplies the methodology for implementing and developing the monitoring activities of hygiene procedures. The module "Corrective Actions" proposes actions to be implemented when the "Monitoring Critical Limits" results are beyond the limits established. The module "Understanding Hygiene" is the largest module of the system, supplying support information for procedure application, including the sanitizing method taking into account the type of dirt, the surface to be cleaned and the cleaning assistants involved in the process. Emphasis is placed on water quality and adequate

treatment for food services, with explanation being supplied on the functions, modes of action, and how and where the detergents and chemical or physical products may be applied, as well as the calculation needed for the preparation of solutions. Finally, information is given on the importance of hygiene for controlling bacterial adherence and bio film formation. A glossary entitled "Know More" and a section on Brazilian legislation related to quality food processing are also available to the user. The multimedia system was evaluated during its final development phase to verify its capacity to meet consumers' satisfaction, an essential requirement for its success. The tool developed for data assessment was a questionnaire consisting of quantitative questions to evaluate the interface, contents and modules. Additional qualitative issues evaluated the possible benefits provided by the system and the obstacles for its use. A copy of the first version was made available for a team of 30 members, graduate students from the UFV, Viçosa -MG, Brazil. A modified 9-point Likert scale was used in the evaluation. The collected data were analyzed by descriptive statistical methods. Based on score frequency, the mode and percentages were determined and on the basis of these percentages, graphics showing the results were designed. The interface was evaluated based on screen presentation, aesthetics, and graphic quality of the environments, colors and images, easiness of use by untrained users and text readability, being classified in all these items as "very good". The evaluators classified the approach to the subject "hygiene" and its suitability to the target public as "extremely good". Written information, media quality, logical sequence of content presentation and quantity of information available for understanding the subject matter were classified as "very good." All the modules were classified as "very good," especially "Hygiene Methods" and "Understanding Hygiene," with scores not below 7. The evaluation allowed to identify the deficiencies of the system and the adjustments that need to be made. The inclusion of resources to speed up use and access to information as well as introduction of other media, such as videos and photographs, may improve user interaction.

1. INTRODUÇÃO

No ano de 2002, o setor de Refeições Coletivas forneceu no Brasil cerca de 4,9 milhões de refeições/dia, movimentando uma cifra superior a quatro bilhões de reais por ano. Além disso, ofereceu 150 mil empregos diretos e processou diariamente um volume de 2,5 mil toneladas de alimentos. Também representou, para os governos, uma receita de um bilhão de reais anuais, entre impostos e contribuições.

Calcula-se que o potencial das refeições coletivas no Brasil seja superior a 40 milhões de unidades diariamente, e este segmento ainda tem muito a crescer. Na presente década, prevê-se crescimento de 10% ao ano, duplicando-se em sete anos, aumentando sua participação na merenda escolar e incorporando a alimentação em coletividades como escolas públicas e privadas, hospitais, presídios, forças armadas, terminais aeroportuários e ferroviários e também repartições públicas.

As Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) têm a finalidade de oferecer alimentos com boas qualidades nutricionais e sensoriais e com condições higiênico-sanitárias satisfatórias. Apesar de esta ser a função principal da UAN, o maior problema é que alimentos preparados em restaurantes são responsáveis pela maioria de casos de doenças de origem alimentar. Dentre as diversas causas, encontram-se as falhas e a escassez de literatura pertinente aos procedimentos de higienização, acessíveis e disponíveis para os profissionais responsáveis pela qualidade dos alimentos produzidos pelas UAN.

O objetivo geral deste trabalho foi disponibilizar conhecimentos sobre higiene e manipulação de alimentos, de maneira organizada, utilizando-se recursos multimídia, interagindo, portanto, com a realidade das UAN.

Pretendeu-se sugerir procedimentos adequados para limpeza e sanitização de superfícies de alimentos e de equipamentos e utensílios, manipuladores e ambientes de processamento de alimentos em UAN. Procurou-se proporcionar uma ferramenta para melhoria de procedimentos de higiene, para que sejam alcançados índices microbiológicos compatíveis com as recomendações da *American Public Health Association – APHA* e *World Health Organization – WHO*. Além disso, pretende-se oferecer um meio informatizado para atualizar conhecimentos de profissionais através de recursos multimídia, com interface amigável para motivação do usuário.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Mercado brasileiro para refeições coletivas

Hoje, há cerca de mil empresas que produzem refeições para coletividades no Brasil, e, na presente década, estima-se que o mercado de refeições coletivas tenha uma projeção de crescimento de 10% ao ano. Embora a atividade venha se expandindo a taxas expressivas, ainda há muito a ser explorado. O segmento de refeições em indústrias concentra a maior parte deste mercado, ficando com 80% do total de refeições coletivas servidas no Brasil, com tendências a aumentar devido à queda no número de unidades com autogestão, que é o gerenciamento da atividade pela própria empresa usuária do serviço. O mercado de refeições fora do domicílio, não incluindo os restaurantes comerciais, atende muito menos do que deveria atender, principalmente se comparado com outros países, como os Estados Unidos. A tendência deste mercado é expandir-se para instituições como escolas públicas e privadas, hospitais, presídios e Forças Armadas, bem como para atender terminais aeroportuários e ferroviários e, também, repartições públicas (ABERC, 2002).

Como se pode deduzir, a partir dos dados da Tabela 1, este é um mercado importante, que gera empregos e beneficia o trabalhador. A preocupação com a seleção dos alimentos, o processamento, a distribuição e o atendimento personalizado ao cliente é o que diferenciam este mercado da “refeição-convênio”, modalidade concorrente que atua fortemente nas áreas comercial e de serviço.

Tabela 1 - O mercado real de refeições servidas para colaboradores de empresas e entidades no Brasil

Ano	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
A - Refeições (em milhões de refeições/dia)								
Autogestão (administrada pela própria empresa)	1,5	1,2	0,9	0,7	0,6	0,6	0,5	0,4
Refeições coletivas (prestadoras de serviços)	2,5	2,7	3,0	3,5	3,7	4,0	4,4	4,7
Refeições-convênio (tíquetes/cupons)	2,8	2,7	3,2	3,3	3,2	3,4	3,6	3,8
B - Gêneros Alimentícios para Refeições (em milhões de unidades/mês)								
Cestas básicas	1,7	1,6	1,9	1,7	1,8	2,0	2,2	2,2
Vales/cupons/tíquetes para supermercados	2,2	2,1	2,4	2,6	2,4	2,8	3,0	3,0
C - Mão-de-obra empregada no setor de refeições coletivas: 150 mil colaboradores								

Fonte: (ABERC, 2002).

Segundo a ABERC (2002), o mercado de refeições coletivas movimentou uma cifra superior a 4 bilhões de reais por ano, como demonstram os dados da Tabela 2. Isto representou, para os governos e os estados, uma receita de um bilhão de reais anuais, entre impostos e contribuições.

Tabela 2 - Faturamento aproximado de refeições para 1998, 1999, 2000, 2001 e 2002 (em bilhões de reais por ano)

	1998	1999	2000	2001	2002
Refeições coletivas	2,8	2,9	3,4	3,9	4,5
Autogestão	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5
Refeições/convênio	3,5	3,2	3,5	3,7	4,3
Cestas básicas	1,3	1,4	1,6	1,8	2,3
Alimentação/convênio	1,9	1,8	2,0	2,1	2,4

Fonte: (ABERC, 2002).

2.2. Histórico e desenvolvimento das unidades de alimentação e nutrição no Brasil

A prática de atividades agropecuárias era a maior fonte de renda gerada no Brasil até a década de 30. Neste período, a maioria das famílias estava localizada no campo, trabalhando em lavouras, principalmente de café e cana e, ainda, na pecuária leiteira. Com o início da industrialização, houve significativa mudança na ocupação territorial. Na década de 40, apenas 30% da população ocupavam a área urbana e 70% a área rural. Em 1941, foi criada, em Volta Redonda, RJ, a CSN – Companhia Siderúrgica Nacional e, na década de 50, a indústria automobilística chegou ao Brasil, sendo as primeiras empresas que terceirizaram a refeição coletiva no País. Com a saída em busca de trabalho fora do campo, as populações das cidades aumentaram drasticamente. Além de todas essas alterações na estrutura ocupacional e modo de vida, ocorreram também mudanças na estrutura familiar. Houve oportunidade e necessidade da participação da mulher no orçamento doméstico. Havia oferta e elas começaram a trabalhar fora do lar (PROENÇA, 2001).

Na década de 70, iniciaram-se a expansão econômica contínua, expansão universitária e expansão da alimentação coletiva, observada também nos anos 80 e 90. Em 1991, notou-se que 75% da população ocupavam a área urbana e 25% a área rural. O número de refeições fora de casa aumentava cada vez mais e, em 1996, estimava-se que 34% das refeições seriam feitas em UAN (PROENÇA, 2001).

Em 1976, com o objetivo de melhorar as condições nutricionais dos trabalhadores, com repercussões positivas para a qualidade de vida e redução de acidentes de trabalho, foi criado o PAT – Programa de Alimentação do Trabalhador.

O PAT foi instituído pela Lei nº 6.321, de 14 de abril de 1976, e regulamentado pelo decreto nº 5, de 14 de janeiro de 1991. Quanto à contribuição, a parcela referente ao trabalhador não pode ultrapassar 20% do custo da refeição.

Os benefícios oferecidos pelo PAT têm por objetivo garantir ao trabalhador melhoria de suas condições nutricionais e de qualidade de vida, aumento da capacidade física, maior resistência à fadiga, aumento da resistência às doenças,

redução de riscos de acidentes de trabalho e benefícios, através da redução das despesas pessoais, implicando em maior disponibilidade financeira no orçamento doméstico. A empresa tem como ganhos o aumento da produtividade, maior integração com o trabalhador, redução do absenteísmo, redução da rotatividade, isenção de encargos sociais sobre o valor da alimentação fornecida, incentivo fiscal, com dedução de até 4% no imposto de renda devido. Há ainda benefícios para o governo, como a redução de despesas e investimentos na área de saúde, crescimento da atividade econômica e bem-estar social (PAT, 2002).

Muitos foram os que conseguiram realmente alcançar benefícios com modernização do País. Mas, muitos ainda estão em busca de recursos para melhoria da qualidade de vida e há outros que nem têm como buscar melhorias, permanecendo em um quadro de exclusão social que configura uma triste realidade nacional.

O governo federal lançou, no dia 30 de janeiro de 2003, o Programa “Fome Zero”, considerado como a sua mais importante iniciativa no campo social. O Presidente da República enfatizou que o combate à fome exige reforma agrária, incentivo à agricultura familiar, ao cooperativismo, ao crédito às microempresas e à alfabetização. Preocupado com esta situação, ele solicita maior criação de empregos nas regiões pobres, para que o povo tenha educação, saúde e renda (CARNEIRO, 2003).

2.3. Unidades de alimentação e nutrição e o nutricionista

O ambiente onde se processam os alimentos para o consumo fora do lar nada mais é do que uma “unidade de alimentação e nutrição”, na qual as atribuições do nutricionista são de importância fundamental e imprescindíveis para o funcionamento e a subsistência do empreendimento. O profissional encontra grandes chances de atuação nesses locais, sejam do tipo *fast-food*, restaurantes comerciais, pizzarias, *delicatessens*, panificadoras ou quaisquer outros (GUIMARÃES et al., 2001).

A Resolução nº 200/98, do Conselho Federal de Nutricionistas, define as atribuições principais e específicas desses profissionais. Esta Resolução dispõe sobre o cumprimento das normas conforme a área de atuação. A Área de

Atuação I refere-se à alimentação coletiva e envolve as unidades de alimentação e nutrição em indústrias, creches e escolas, restaurantes comerciais, refeições convênio e empresas de comércio de cestas básicas. As atribuições principais são o planejamento, organização, direção, supervisão e avaliação de UAN. As atribuições específicas nesta área estão assim relacionadas: i) calcular valores nutritivos, rendimento/custo e outras, bem como participar do planejamento, implantação e execução de projetos de estrutura física em UAN; ii) planejar e executar instalações físicas, equipamentos e utensílios adequados e de acordo com o avanço tecnológico; iii) planejar, coordenar e supervisionar a seleção, a compra e manutenção de veículos para transporte de alimentos, equipamentos e utensílios; iv) planejar, implantar, coordenar e supervisionar as atividades de higienização de ambientes, veículos de transporte de alimentos, equipamentos e utensílios; v) estabelecer e implantar formas e métodos de controle de qualidade de alimentos, de acordo com a legislação vigente; vi) planejar, implantar, coordenar e supervisionar as atividades de pré-preparo, preparo, distribuição e transporte de refeições ou preparações; vii) desenvolver manuais técnicos, rotinas de trabalho e receituários; viii) participar da seleção de fornecedores de alimentos; participar do recrutamento e seleção de recursos humanos; ix) coordenar, supervisionar e executar programas de treinamento e reciclagem de recursos humanos; x) participar de equipes multidisciplinares de controle de qualidade; e xi) cumprir e fazer cumprir a legislação do PAT. É preciso detectar e encaminhar ao superior hierárquico e autoridade competente relatórios sobre as condições da UAN impeditivas de boa prática profissional e que coloquem em risco a saúde humana.

A UAN tem a finalidade de oferecer alimentos saborosos e com condições higiênico-sanitárias satisfatórias, proporcionando uma refeição saudável (GUIMARÃES et al., 2001). Apesar de esta ser a função principal da UAN, o maior problema é que alimentos preparados em restaurantes são responsáveis pela maioria de casos informados de doenças veiculadas por alimentos (BRYAN, 1988). Dados epidemiológicos de várias partes do mundo e do Brasil confirmam isto. O desafio torna-se maior principalmente por fatores determinantes, entre eles a baixa qualidade da mão-de-obra e o despreparo dos fornecedores de matéria-prima. Além disso, opções tecnológicas para a produção de refeições são escassas. Há pouca automatização, muita dependência de mão-de-obra e

carência de pessoal especializado. A produção ocorre em ritmo intenso de trabalho com elaboração de um produto diferente a cada ciclo produtivo.

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), os manipuladores são responsáveis direta ou indiretamente por até 26% dos surtos de enfermidades bacterianas veiculadas por alimentos (FREITAS, 1995). As pessoas que colhem, abatem, armazenam, transportam, processam ou preparam os alimentos muitas vezes são responsáveis pela contaminação microbiológica destes. Manipuladores de alimentos que estejam infectados ou colonizados por patógenos podem infectar os alimentos tocando-os, inclusive por transmissão cruzada, transferindo patógenos de alimentos crus para alimentos que, posteriormente, não serão aquecidos antes de consumidos. Aliado a isso, falhas no processamento, como refrigeração inadequada, podem aumentar o perigo de permitir a sobrevivência ou a multiplicação de microrganismos patogênicos ou deterioradores (APPCC, 1997; ICMSF, 1980).

A postura do profissional responsável, que zela pela qualidade dos alimentos servidos à coletividade, deve ser eminentemente preventiva. A adequação dos procedimentos à realidade de cada empresa define o melhor caminho para o controle de doenças de origem alimentar.

Para enfrentar este desafio, devem ser elaborados planos de amostragem bem definidos e efetuados os monitoramentos por meio de avaliação microbiológica do ar, do ambiente, dos equipamentos e utensílios, dos manipuladores e dos alimentos. Estas ações podem melhorar sensivelmente a qualidade da refeição servida aos usuários de UAN (ANDRADE et al., 2000).

Segundo SILVA JR. (2002), a garantia higiênico-sanitária dos alimentos está na integração de ações de controle envolvendo empresas bem montadas, ação efetiva da Vigilância Sanitária e profissionais técnicos e manipuladores atualizados e bem treinados.

2.4. Dados epidemiológicos das doenças de origem alimentar

Mais de 200 doenças são transmitidas através dos alimentos. Os agentes etiológicos das doenças de origem alimentar incluem vírus, bactérias, parasitas, toxinas, metais e príons. Os sintomas variam de uma moderada gastroenterite a

síndromes renais, hepáticas e neurológicas. Muitos dos patógenos de grande problema hoje, como *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, *Cyclospora cayetanensis*, não eram reconhecidos como causas de doenças veiculadas por alimentos há 20 anos (MEAD et al., 1999). A infecção por *C. jejuni* é hoje a causa mais comum de doença veiculada por alimentos nos Estados Unidos. Em 1996, 46% de casos confirmados reportados pelo *Center for Disease Control* (CDC) e *Food and Drug Administration* (FDA) foram causadas por espécies de *Campylobacter*, sendo seguida, em prevalência, por salmonelose (28%), shigelose (17%) e *Escherichia coli* O157:H7 (5%) (ALTEKRUSE et al., 1999).

A Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) coordena, desde 1995, o Sistema Regional de Informação para a Vigilância Epidemiológica das Doenças Veiculadas por Alimentos. De 1995 a 1999, 22 países enviaram informações ao sistema, indicando a ocorrência de 3.577 surtos, 113.349 casos e 210 mortes. O alimento foi identificado em 2.540 (74,5%) dos surtos. Os alimentos de origem animal tiveram a participação em 1.457 surtos, o que representa 61,7% do total. O agente causal foi identificado em 1.939 surtos, observando-se um predomínio dos agentes bacterianos associados a 51,4% dos surtos. Os surtos associados a *Salmonella* spp e *Staphylococcus aureus* foram os que contribuíram em maiores proporções (OPAS, 2000).

2.4.1. Doenças de origem alimentar no Brasil

No Brasil, a ocorrência de surtos de doenças de origem alimentar é de notificação obrigatória desde 1999 (Portaria GM/MS nº 1461, de 22/12/99), mas há subnotificação. Segundo Forsythe, citado por VARGAS (2002), isto ocorre porque a doença pode se manifestar de forma leve, não necessitando de tratamento médico, pelo fato de o consumidor não considerar importante apresentar distúrbios gastrointestinais esporádicos e também desconhecer que pode e deve denunciar, a fim de evitar novos casos. A rotina sobrecarregada dos serviços de saúde, sem espaço para a notificação dos surtos de doenças de origem alimentar, contribui ainda para a subnotificação.

Dados disponíveis pelo Sistema Único de Saúde – SUS, no período de 1998 a 2001, mostram que entre 4,5% e 4,8% das internações hospitalares apresentaram o diagnóstico de infecções intestinais como cólera, febre tifóide, shigelose, amebíase, diarreia e gastroenterite de origem infecciosa, entre outras. Dentro da categoria em que se encontram, estas doenças representaram cerca de 60% do total de internações neste período. Foi o grupo de causas com maior número de internações em relação a outras doenças infecciosas como tuberculose, malária, dengue ou AIDS. Ainda, entre 1998 e 2001, o número de internações por doenças infecciosas intestinais foi estimado entre 560.905 e 568.516. O valor total destas hospitalizações para o País, em 2001, foi de R\$ 108.113.751,84 e, em 1998, de R\$ 74.077.652,05. Em comparação com o número de internações por grandes grupos de causas, classificadas pelo Código Internacional de Doenças (CID 10/10ª Revisão da Classificação), as doenças infecciosas intestinais estariam colocadas entre o 6º e o 7º lugar como causa de internação, considerando a população como um todo (SCZ, 2002).

Os dados da Fundação Ezequiel Dias – Funed, apresentados na Tabela 3, são do Estado de Minas Gerais. Eles relatam os surtos ocorridos em diferentes regiões do Estado, identificados por pesquisadores deste órgão como intoxicação estafilocócica, causada por consumo de alimentos contaminados.

Tabela 3 - Surtos de intoxicação por enterotoxina estafilocócica ocorridos no Estado de Minas Gerais, entre 1995 e 2000

Alimento envolvido	Surtos	Pessoas acometidas	Óbitos
Queijos	23	660	01
Bolo recheado	20	750	
Refeição pronta	52	9.500	16
Frango e embutidos	05	600	
Leite e derivados	06	380	
Massas	03	130	
Maionese caseira	03	800	
Total	112	12.820	17

Fonte: (FAPEMIG, 2002).

2.4.2. Epidemiologia e fatores que contribuíram para ocorrência de doenças de origem alimentar em outros países

Com o desenvolvimento da epidemiologia e a melhoria da vigilância sobre as doenças de origem alimentar, fatores específicos que contribuem para a ocorrência de surtos destas doenças ficaram aparentes. Dentre estes incluem-se práticas, procedimentos e processos deficientes. Estes fatores tiveram importância na ocorrência de surtos publicados nos Estados Unidos, Inglaterra e Gales, Canadá e Austrália (BRYAN, 1988).

Fatores que contribuem para surtos de doenças de origem alimentar representam perigos. Conseqüentemente, o conhecimento desses fatores ajuda no estabelecimento de pontos críticos de controle, que são operações onde poderão ser exercidas medidas que eliminarão ou reduzirão os perigos. Deles, provém a orientação para avaliar a probabilidade de ocorrência de um perigo (risco), e indicam onde a verificação do monitoramento de um ponto crítico de controle é necessária.

As informações da Tabela 4, compiladas a partir de BRYAN (1988), foram fundamentadas nos fatores associados a produção, processamento, transporte, armazenamento e venda das preparações que contribuíram para ocorrência de surtos de doenças de origem alimentar. Esses fatores devem ser priorizados por legisladores, administradores de programas, supervisores e inspetores em assuntos relacionados à segurança de alimentos.

Dados de uma pesquisa sobre percepções, experiências e comportamento preventivo em doenças veiculadas por alimentos nos Estados Unidos relacionaram as principais fontes com os fatores que levaram à ocorrência das doenças veiculadas por alimentos naquele país. Os alimentos adquiridos em restaurantes responderam por 65%, em supermercados, por 17% e em indústrias, por 1%. Alimentos consumidos em lares responderam por 17% dos surtos. Os principais fatores que levaram aos surtos foram o uso de sobras e alimentos vencidos (27%), o resfriamento inadequado (23%), alimento contaminado e de fonte insegura (12%), cocção inadequada (10%), má-higienização e contaminação cruzada (7%), reaquecimento inadequado (1%) e outros fatores (20%) (FEIN, LIN e LEVY, 1995).

Tabela 4 - Fatores responsáveis pela ocorrência de cerca de 2000 surtos de doenças veiculadas por alimentos nos EUA entre 1961 e 1982

Fatores que contribuíram	Número	%*
Resfriamento inadequado	839	43,7
Mais de 12 horas entre preparo e consumo	434	22,6
Portador assintomático manipulando alimento	348	18,1
Adição de alimentos crus a alimentos que não foram reaquecidos	303	15,8
Cocção inadequada	298	15,5
Temperatura de cocção inadequada	255	13,3
Reaquecimento inadequado	203	10,6
Alimentos obtidos de fonte insegura	192	10
Contaminação cruzada	104	5,4
Higienização incorreta dos equipamentos	104	5,4
Uso de sobras	66	3,3
Recipientes tóxicos	61	3,2
Aditivos intencionais	46	2,4
Equívocos com variedades comestíveis	33	1,7
Fermentação imprópria	25	1,3
Aditivo incidental	24	1,3
Descongelamento inadequado	7	0,4
Acidificação inadequada	5	0,3
Práticas impróprias de estocagem seca	5	0,3
Água contaminada	4	0,2
Contaminação pós-processamento	3	0,2
Secagem inadequada	2	0,1
Marcador defeituoso	1	0,05
Contaminação por fertilizante ou terra	1	0,05
Moscas nos alimentos	1	0,05
Marca desconhecida	1	0,05
Crescimento bacteriano durante a germinação de sementes	1	0,05
Lavagem mecânica de pratos inadequada	1	0,05

Fonte: (BRYAN, 1988)

* O total excede 100%, porque múltiplos fatores contribuíram para um único surto.

Além disso, concluiu-se pela pesquisa que os alimentos mais freqüentemente envolvidos eram carnes, aves e derivados. Os locais mais comumente implicados nas doenças veiculadas pelos alimentos eram os restaurantes, e o público mais acometido eram jovens adultos com menos de 40 anos.

Outra pesquisa relevante foi realizada por KASSA et al. (2001), em 70 UAN, sendo 68 restaurantes e duas lanchonetes. Comparou-se a avaliação microbiológica com inspeções visuais para prevenir o risco potencial de surtos de doenças alimentares. Os microrganismos foram isolados de torneiras de pias para mãos, maçanetas de refrigeradores e *freezers* e superfícies de contato com alimentos. Foram encontrados microrganismos não-patogênicos, dos gêneros *Klebsiella*, *Pseudomonas*, *Enterococcus*, *Escherichia*, *Citrobacter*, *Bacillus*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Alternaria*. Os autores concluíram que, para avaliar o risco de surtos de doenças veiculadas por alimentos, deve ser realizada avaliação microbiológica, além da inspeção visual.

LEE et al. (2000) apresentaram dados de surtos de doenças veiculadas por alimentos do Japão e da Coréia, entre 1981 e 1995. A distribuição mensal e sazonal de surtos indicava que a ocorrência de surtos estava fortemente relacionada com as condições climáticas, feriados nacionais e períodos de férias. Na Coréia, os surtos estavam mais ligados a preparações caseiras, envolvendo 47% do total de casos, e, no Japão, em restaurantes, com 31,3%.

Para RÊGO (1993), um dos principais problemas em relação ao controle e prevenção de ocorrência de doenças veiculadas por alimentos é a ausência de educação preventiva e de programas de treinamento continuado do pessoal envolvido na cadeia de preparo e distribuição dos alimentos. O despreparo é refletido na higiene pessoal e nas operações de higiene e sanitização de equipamentos e utensílios. Em relação aos ambientes de processamento, segundo o mesmo autor, muitos não obedecem à legislação em vigor. Enfatiza também que um programa de treinamento em UAN deve envolver os gerentes dos serviços, uma vez que a higienização não depende exclusivamente da mão-de-obra, mas também dos meios para sua consecução como a escolha adequada de produtos de higiene, com diluição correta e bom funcionamento de máquinas e acessórios de limpeza.

2.5. Sistemas de Informação e Sistemas de Apoio à Decisão

Sistemas de Informação (SI) são definidos por FALSARELLA e CHAVES (2000), como “sistemas que permitem coleta, armazenamento, processamento, recuperação e disseminação de informações”. Geralmente, são baseados em programas de computador, que apóiam as funções operacionais, gerenciais e de tomada de decisão. Os usuários dos sistemas de informação utilizam-no para alcançar os objetivos e as metas de suas áreas funcionais.

Os SI são formados pela combinação estruturada de vários elementos como: i) informação, que são os dados formatados, textos livres, imagens e sons; ii) recursos humanos, que incluem pessoas que coletam, armazenam, recuperam, processam, disseminam e utilizam as informações; iii) tecnologias de informação, englobando o *hardware* e o *software* usados no suporte aos SI; e iv) práticas de trabalho, métodos utilizados pelas pessoas no desempenho de suas atividades, organizados de maneira que permita o melhor atendimento dos objetivos do sistema.

Os SI podem ser classificados em cinco tipos de sistema:

1) Sistemas Transacionais: também chamados de operacionais e identificados pela expressão “Eletronic Data Processing” (EDP) – São necessários para o controle operacional das organizações. Exemplos são os sistemas de folha de pagamento, contabilidade, controle de estoque e faturamento.

2) Sistemas de Informação Gerencial, “Management Information Systems” (MIS) – Um exemplo é o sistema que analisa as receitas e as despesas de uma organização, possibilitando que gerentes as relacionem e comparem ao que foi planejado no orçamento.

3) Sistemas Executivos de Informação, “Executive Information Systems” (EIS) – Abastecem a alta gerência de informações e permitem o acesso a informações internas e externas à organização que sejam relevantes para controlar os fatores críticos de sucesso, através de interfaces amigáveis e recursos de correio eletrônico, teleconferência e outros. Também fornece dados detalhados sobre o passado, o presente e as tendências futuras da organização.

4) Sistemas Especialistas – O conhecimento e as experiências que uma pessoa detém sobre determinada área do conhecimento pode ser preservado e disseminado para que pessoas com menos conhecimento e experiência possam

deles se valer para resolver seus problemas. Estes sistemas são desenvolvidos e conhecidos como “Expert Systems“ (ES) quando fornecem, eles mesmos, soluções para determinados problemas e como “Expert Support Systems” (ESS), quando fornecem informações extraídas das bases de conhecimento a profissionais, para auxiliá-los no processo de tomada de decisão.

As principais funções e características dos sistemas especialistas, além de armazenar os conhecimentos de especialistas, ajudam a resolver problemas e possibilitam a inclusão de novos conhecimentos nas bases do conhecimento sem eliminar os já armazenados (FALSARELLA e CHAVES, 2000).

5) Sistemas de Apoio à Decisão (SAD), “Decision Support Systems” (DSS).

Sistemas desenvolvidos para dar apoio às decisões em situações de decisão semiestruturada.

Sistemas de apoio à decisão são criados para auxiliar os tomadores de decisões, para estender suas capacidades, mas não para substituir seus julgamentos (TURBAN, 1998).

Para TURBAN (1998), a tomada de decisão é um processo de escolha entre diferentes alternativas de ação, com o propósito de alcançar um ou mais objetivos, e pode ser dividido em quatro fases principais: coleta de informações; estruturação do problema; escolha da melhor alternativa de ação; implementação desta alternativa.

Um processo de tomada de decisão ou problema pode ser classificado pelo tipo de decisão a ser tomada, como proposto por Gorry e Scott-Morton (1971), citados por TURBAN (1988). Esta decisão varia desde a altamente estruturada, também chamada de programada, até a não-estruturada ou não-programada.

Para a solução de um problema estruturado, o sistema recorre a uma rotina repetitiva para os quais padrões de procedimento a serem implementados para se obter as melhores soluções já existem. Exemplo desse tipo de problema pode ser a decisão sobre o estabelecimento de uma dieta alimentar, em que o valor calórico máximo é conhecido. Neste caso, o nutricionista poderá usar como apoio sistemas que façam a seleção otimizada dos alimentos que podem ser consumidos e sua quantidade exata. No caso de processos não-estruturados, os problemas estão mal definidos, confusos e complexos, não existindo uma solução pronta. A intuição humana, freqüentemente, é a base para a tomada de decisão.

Pode-se citar, como exemplo deste tipo de decisão, a contratação de um nutricionista ou a escolha entre dois alimentos com as mesmas características nutricionais para compor uma dieta. Os DSS, ES e redes neuronais podem ser utilizados para a solução desse tipo de problema.

Os problemas semiestruturados são aqueles que estão entre os problemas estruturados e os problemas não-estruturados. O processo de tomada de decisão envolve tanto a implementação de ações já existentes como também o julgamento individual. Exemplos destes problemas podem ser a elaboração de orçamentos e suas análises para aquisição de produtos alimentícios e de higienização. Neste caso, o sistema de apoio à decisão pode melhorar a qualidade da informação na qual a decisão deve estar baseada, e, conseqüentemente, a qualidade da decisão, por oferecer não apenas uma única solução, mas várias alternativas. Esta capacidade permite o melhor entendimento da natureza do problema, para que se possa realizar a melhor decisão (TURBAN, 1998).

Um SAD convencional integra bases de dados, bases de modelos e uma interface. A base de dados reúne informações necessárias às análises que fundamentam um processo decisório. A base de modelos, através de seu gerenciador, oferece as diferentes ferramentas analíticas, como modelos de otimização, métodos estatísticos, gráficos e simulações. Através da interface, o usuário identifica as análises que vão auxiliar no processo decisório. O sistema, por sua vez, busca as informações necessárias, realiza as análises e apresenta os resultados ao usuário (TURBAN, 1998).

Quando se fala em auxiliar o processo de tomada de decisão, significa fornecer informações e também analisar alternativas, propor soluções, pesquisar o histórico das decisões tomadas, simular situações. O processo de tomada de decisão desenrola-se por meio da interação constante com o usuário, com um ambiente de apoio à decisão desenvolvido especialmente para dar subsídio às decisões. Na Figura 1 tem-se o esquema de como esse ambiente é constituído (FALSARELLA e CHAVES, 2000).

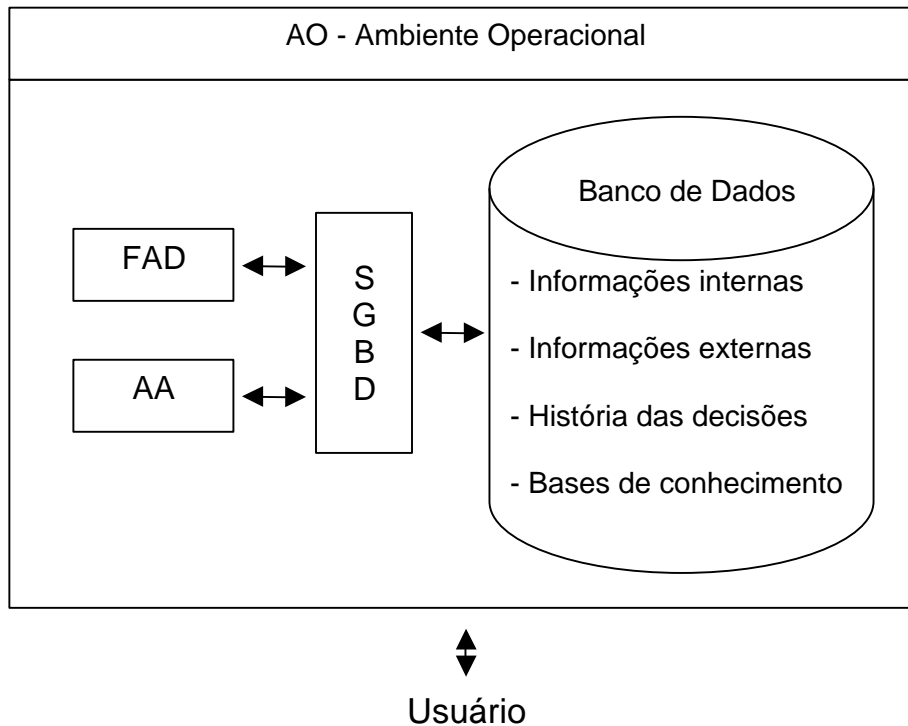


Figura 1 - Representação do ambiente de um Sistema de Apoio à Decisão.

Os componentes que compõem este ambiente são descritos a seguir:

- Bancos de Dados (BD) – Formados por informações internas e externas à organização, por conhecimentos e experiências de especialistas e por informações históricas acerca das decisões tomadas.
- Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) – Após instalação dos dados no BD, o SGBD deve possibilitar o acesso às informações e a sua atualização, garantindo a segurança e a integridade do BD.
- Ferramentas de Apoio à Decisão (FAD) – *Softwares* que auxiliam na simulação de situações, na representação gráfica das informações.
- Ambiente Aplicativo (AA) – Sistemas aplicativos ou funções acrescentadas aos sistemas existentes que fazem análise de alternativas e fornecem soluções de problemas.
- Ambiente Operacional (AO) – Composto por *hardwares* e *softwares* que permitem que todos os componentes do ambiente sejam integrados.

Um SAD tem como característica a possibilidade de desenvolvimento rápido, com a participação ativa do usuário em todo processo, proporcionando facilidade de incorporar novas ferramentas de apoio à decisão, aplicativos e

informações. Além disso, possui flexibilidade de busca e manipulação de informações, permitindo a individualização e orientação para a pessoa que toma as decisões, com flexibilidade de adaptação ao estilo pessoal do usuário ajudando-o a decidir através de subsídios relevantes. Enfim, possui facilidade para que o usuário o entenda, use e modifique de forma interativa (FALSARELLA e CHAVES, 2000).

A tendência é que aumente a demanda por estes sistemas com disponibilização de incentivos para sua utilização e a incorporação de tecnologias já disponíveis ou emergentes. O *Groupware* ou *CSCW* (*Computer Supported Cooperative Work*) permite que duas ou mais pessoas trabalhem em tarefas comuns, em ambientes computacionais completamente diferentes, interagindo, discutindo e tomando decisões sobre um mesmo assunto. Os modelos de simulação servem para analisar e avaliar um amplo conjunto de problemas do mundo real. As alternativas de decisão poderão ser analisadas e validadas através de simulação antes que a decisão seja tomada.

Os Gerenciadores de Informações são sistemas que permitem obter, integrar e manipular, além dos dados quantitativos, os dados qualitativos. A inclusão de multimídia possibilita a guarda e busca de informações contidas em gerenciadores de banco de dados através de documentos computadorizados que contenham diagramas, imagens, sons, animação, vídeo e texto, disponibilizados por meio de formas de acesso totalmente flexíveis. A informação para auxílio à tomada de decisão poderá ser encontrada e visualizada de forma mais rápida e fácil.

Com Sistemas Especialistas, é possível guardar as decisões tomadas e o raciocínio que foi utilizado para se chegar a elas, através da inteligência artificial. As informações poderão ser buscadas nessas bases de conhecimento para auxiliar futuras decisões. Por intermédio de interfaces amigáveis, o acesso às informações oferecidas poderá ser feito por meio de ícones acionados por *mouses* ou tocados com os próprios dedos. Os teclados e mesmo os *mouses* futuramente deverão ser substituídos pela voz humana. A representação da informação será exibida através de várias mídias (voz, som, imagem, animação e texto). Isto tornará a interface bem mais agradável. O avanço das redes de comunicação permitirá a transmissão simultânea e sincronizada de sons, imagens, vídeos, dados e textos em alta velocidade, com informações totalmente

digitais e com alto grau de segurança. A obtenção das informações para auxílio à decisão será instantânea (FALSARELLA e CHAVES, 2000).

2.5.1. Sistemas multimídia baseados em computadores

Segundo Glenn Ochsenreiter, citado por VAUGHAN (1994), a implementação das capacidades multimídia em computadores é simplesmente o mais recente episódio de uma longa série de avanços que teve início com a pintura em cavernas, daí aos manuscritos em papiro, à impressão, ao rádio e à televisão, manifestando o desejo inato do homem de criar formas para a sua expressão criativa e de usar a tecnologia e a imaginação, a fim de proporcionar poder e liberdade às suas idéias.

Os sistemas multimídia baseados em computador permitem a integração de vários tipos de informações. Além dos dados textuais e numéricos tradicionais, outros tipos de informação como desenhos, símbolos imagens de exploração, botões rotulados, clips de áudio e vídeo, podem ser manipulados em um sistema multimídia, na forma digital (MAURER, 1993).

O que se vê na tela do computador de multimídia a qualquer momento é um conjunto desses elementos. Algumas partes destas imagens podem deslocar-se ou mover-se, para que a tela nunca pareça estar parada, atraindo os olhos do visualizador. A tela é onde ocorre a ação e contém muito mais que a mensagem a ser transmitida. Ela é a principal conexão do usuário com o conteúdo do sistema de informação. Os mapas de *bits* são utilizados para imagens de fotos reais e para desenhos complexos que requeiram detalhes. A aparência desses tipos de imagem depende da resolução da tela e das capacidades gráficas de *hardware* e do monitor do computador. As imagens imóveis podem ser os elementos mais importantes de um sistema multimídia. O julgamento do usuário a respeito deste tipo de veículo de comunicação é fortemente influenciado pelo seu impacto visual. Além disso, as fotos e os filmes auxiliam no entendimento do assunto, tornando a leitura agradável e estimulando a busca pelas informações (VAUGHAN, 1994).

Os elementos de multimídia normalmente são colocados juntos, utilizando-se programas de autoria. Estas ferramentas de *softwares* são projetadas para controlar os elementos de multimídia e propiciar interação ao

usuário. Além de fornecer um método para interação dos usuários, a maioria dos programas de autoria oferece facilidades para criação e edição de texto e imagens, com extensões para gerenciar controladores de videodisco, videoteipe e outros importantes periféricos de *hardware*. Sons e filmes são criados por ferramentas de edições dirigidas a estas mídias, e, no entanto, são importantes para o sistema de reprodução. A soma do que se consegue reproduzir é a interface humana que determina as regras do que acontece com a interação do usuário ao que está na tela. O *hardware* e o *software* que controlam os limites do que pode acontecer são as plataformas ou os ambientes do multimídia (VAUGHAN, 1994).

A multimídia realça as interfaces tradicionais e produz benefícios mensuráveis, ganhando e mantendo a atenção e o interesse, o que inevitavelmente promove a retenção melhorada de informações (VAUGHAN, 1994). Os sistemas de multimídia claramente devem fornecer não somente uma combinação de vários tipos de informação, como também acesso conveniente a essa informação. Alguns conceitos básicos e fundamentais são importantes para o entendimento de funcionamento e conseqüente aplicação de um sistema multimídia.

O hipertexto é uma forma de apresentação ou organização de informações escritas, em que blocos de texto estão articulados por remissões, de modo que, em lugar de seguir um encadeamento linear e único, o leitor pode formar diversas seqüências associativas conforme seu interesse (FONSECA FILHO, 1998). O termo 'hiper' implica que a interação do usuário seja uma parte crítica, tanto para procura do texto, quanto para o multimídia como um todo. Quando a interação e a referência cruzada são adicionadas à multimídia e o sistema de movimentação é não-linear, a multimídia torna-se hipermídia (VAUGHAN, 1994). Para MAURER (1993), ao permitir ao usuário que ele controle os elementos a serem transmitidos ou quando transmiti-los, chama-se 'multimídia interativa'. Porém, quando é fornecida uma estrutura de elementos vinculados pelo qual o usuário pode mover-se, a multimídia interativa torna-se 'hipermídia'.

Outras definições apresentadas a seguir são mencionadas por FONSECA FILHO (1998). A fase de autoria é também denominada 'implementação' e consiste exatamente em implementar o projeto numa linguagem computacional com recursos hipermídia. O 'hiperdocumento' pode ser definido como um banco

de dados, organizado como uma rede, onde os nós unidos, por ligações, contêm trechos de informação. O nó é a unidade mínima de informação e contém um trecho de informações definidas pelo autor. Um nó é quase sempre associado a uma janela exibida na tela, e sua manipulação tenta imitar o manuseio dos livros. As ligações representam o relacionamento definido pelo autor entre dois trechos de informação. Um nó é mostrado, na tela, como uma ou mais palavras marcadas e o usuário ativa uma ligação, abrindo uma janela de novas informações ou informações de origem, na tela. O botão é a origem de uma ligação e, ao acioná-lo com o *mouse* ou apontando com o cursor, ocorre salto para outra região do hiperdocumento. De modo geral, os botões aparecem realçados, ou em cor diferente, na informação apresentada na tela.

A navegação, que é a localização ou recuperação de informações, nos sistemas multimídias pode ocorrer de duas formas: No caso da navegação por busca (*search*), ela ocorre quando se identifica alguma informação e se quer apenas a informação específica. Por exemplo, busca a partir de palavras-chave. A navegação por folheio (*browse*) ocorre quando o leitor salta de um ponto a outro da multimídia, lendo os trechos de informação desejada, através de botões.

Os caminhos e as trilhas são conjuntos de nós obrigatórios a serem percorridos pelo usuário, a fim de diminuir a desorientação durante a navegação.

A multimídia permite que o autor escreva seu documento e guarde em nós, referências e outras informações textuais, gráficas ou sonoras relacionadas diretamente ou não ao texto original. O usuário pode tomar suas próprias decisões sobre quais ligações seguir e em que ordem, fazendo anotações do texto, a serem armazenadas separadamente do documento de referência (FONSECA FILHO, 1998).

O objetivo de se utilizar um sistema multimídia é aproveitar os recursos para prender a atenção do usuário, conseguindo fixar os conceitos necessários de maneira diferente do convencional, associando imagens, sons e textos com conceitos de determinada área específica. Kanaane e Ortigoso, citados por NEVES JR. (2002), apontam como vantagens de um sistema multimídia, em educação e treinamento organizacional, a redução do tempo de aprendizagem, consistência pedagógica, flexibilidade, maior motivação dos usuários quanto ao processo de aprender a aprender, assim como aumento da memorização de conteúdos, em longo prazo. Uma outra vantagem é que, apesar de não ser

produzido com esta finalidade, há possibilidade de treinar pessoas a usarem um computador. Como desvantagens ou limitações do uso de um sistema multimídia, destaca-se o custo elevado de produção, mas considera-se que isso pode ser minimizado pela sua durabilidade e consistência e pelo grande número de pessoas beneficiadas pelo sistema.

2.5.2. O sistema multimídia para transferência de conhecimento

Todo o aparato de *hardware* e de *software* pode ser inútil se o usuário do sistema não possui o conhecimento necessário para solução de problemas a ele apresentados. A solução de problemas requer não apenas a disponibilidade de informações pertinentes e de ferramentas apropriadas, mas, principalmente, de conhecimento (POZZA, 1998).

O treinamento é um processo educacional aplicado de maneira sistemática e organizado, por meio do qual as pessoas aprendem conhecimentos, atitudes e habilidades de acordo com os objetivos definidos. O treinamento distingue-se da educação principalmente quanto aos objetivos que tem em vista. Enquanto a educação desafia intelectualmente o indivíduo, descobre habilidades e talentos latentes e incrementa o desempenho do agir e pensar, o treinamento proporciona capacidades específicas ou ensina procedimentos (CHIAVENATO, 1985).

Os componentes do processo de treinamento podem ser baseados na teoria de sistemas, sendo:

- Entradas (*inputs*), como treinandos, recursos organizacionais.
- Processamento ou operação (*throughputs*), como processos de aprendizagem individual ou programa de treinamento.
- Saída (*outputs*), como pessoal habilitado, conhecimentos atualizados, sucesso ou eficácia organizacional.
- Retroação (*feedback*), como avaliação de procedimentos e resultados do treinamento por meio de meios informais ou de pesquisas sistemáticas.

Os propósitos do treinamento envolvem quatro tipos de mudança: i) transmissão de informações – o elemento essencial é o conteúdo e consiste em repartir informações entre os treinandos como um corpo de conhecimentos; ii)

desenvolvimento de habilidades – principalmente habilidades e conhecimentos diretamente relacionados com o desempenho da função atual ou futura; iii) desenvolvimento ou modificação de atitudes – mudança de atitudes negativas para atitudes mais favoráveis, aumento da motivação, desenvolvimento da sensibilidade. Neste contexto, o treinamento pode ser uma das principais forças, capaz de mudar a natureza da sociedade; e iv) desenvolvimento do nível conceitual – o treinamento pode ser conduzido para desenvolver alto nível de abstração, facilitando a aplicação de conceitos na prática administrativa ou para elevar o nível de generalização desenvolvendo técnicos que possam pensar em termos globais e amplos (CHIAVENATO, 1985).

Um sistema multimídia para apoio à decisão pode ser utilizado como uma ferramenta de treinamento, proporcionando mais conhecimento e disseminando informações, por conter o conhecimento de especialistas de determinada área difundido por um programa de computador para outros, não-especialistas, em outros locais onde, até então, não era possível a solução de alguns problemas. Ao utilizar esses conhecimentos para facilitar o processo de tomada de decisão, enriquece as conclusões sobre tal decisão e pode concentrar-se em outros pontos de determinado problema. O computador pode ser utilizado para transferência de tecnologias (POZZA, 1998).

Os impactos esperados na produção de um sistema multimídia de apoio à decisão em procedimentos de higiene para unidades de alimentação e nutrição devem ir além de incrementar o uso de tecnologias da informática a favor da disseminação de conhecimentos. Seu principal objetivo deve ser o desenvolvimento e a capacitação de profissionais que cuidam de unidades de alimentação e nutrição para a melhoria da alimentação servida, na tentativa de reverter as estatísticas que condenam tais locais pela maior ocorrência de surtos de doenças de origem alimentar.

Neste caso, a estratégia é oferecer aos profissionais a oportunidade de compreenderem o que fazem e perceberem que são capazes de produzir algo que talvez era considerado impossível.

2.6. Avaliação e validação de sistemas de informação

Mensurar objetivamente o sucesso de um sistema de informação e concluir sobre os impactos deste investimento no desempenho de uma organização como um todo e também sobre o trabalho dos usuários é uma tarefa difícil de ser alcançada (Mahmood, 1997, citado por MAÇADA e BORENSTEIN, 2003).

Pesquisas têm sido desenvolvidas com o objetivo de avaliar os sistemas de informação. É reconhecido que o sucesso desses sistemas pode ser potencialmente mensurado pela satisfação do usuário final. A satisfação do usuário é vital para avaliar investimentos futuros em sistemas de informação, pois estes determinam o retorno do investimento, no que tange à produtividade individual e da organização. A avaliação de sistemas de informação está ganhando cada vez mais importância, à medida que as organizações adotam uma postura orientada à qualidade, utilizando estes sistemas como instrumentos para prover e medir a qualidade de seus serviços a seus clientes (MAÇADA e BORENSTEIN, 2003).

BRANDÃO (2003) relata que a avaliação de sistemas de informação pode ser obtida através da atividade subjetiva de aceitação ou rejeição do usuário. A proposta de uma avaliação inicial é anteceder às necessidades do usuário, ou seja, em um primeiro momento buscar respostas às questões que freqüentemente afligem os profissionais que utilizam sistemas de informação em suas atividades de rotina. Através da avaliação inicial é possível identificar, nas respostas, características que assegurem maior probabilidade de sucesso conforme o âmbito de aplicação para o qual o sistema foi desenvolvido. O modelo inicial de avaliação deve ser capaz de analisar os elementos que o compõem, como a interface, o conteúdo, o grau de interatividade, a estratégia utilizada, a motivação, o controle por parte do usuário e as mídias (BRANDÃO, 2003).

MAÇADA e BORENSTEIN (2003) pesquisaram a melhor forma de medir a satisfação dos usuários de um sistema de apoio à decisão. Após estudar vários instrumentos desenvolvidos por reconhecidos pesquisadores, optaram pela ferramenta desenvolvida por Doll e Torkzadeh (1988). Tal ferramenta, traduzida e adaptada por eles, estuda o impacto desta tecnologia sobre os indivíduos em uma organização através da sua produtividade, da inovação das tarefas, da satisfação do usuário e do controle gerencial. Possui como vantagens quando comparado

com outros instrumentos similares, a possibilidade de identificar o impacto da tecnologia de informação em nível individual do usuário final e a facilidade de aplicação; sendo, no entanto, apropriada tanto para pesquisa acadêmica quanto para a avaliação de sistemas comerciais, podendo ser usada em uma variedade extensa de aplicações e contextos.

A operacionalização da referida pesquisa foi realizada utilizando-se uma escala tipo Likert, de cinco pontos, que foi distribuída para 30 avaliadores de nível operacional e tático, usuários do sistema de apoio à decisão. A validação do sistema foi baseada no valor obtido para o índice de confiabilidade *Alfa* de Cronbach. Este índice, compreendido entre 0 e 1, testou a fidedignidade do instrumento. Devido a sua abrangência e metodologia, esta ferramenta pode ser indicada para o processo de validação de sistemas de informação.

A escala, desenvolvida por Rensis Likert, no início dos anos 30, consiste em um conjunto de itens apresentados em forma de afirmações, ou juízos, ante os quais se pede aos avaliadores que externem suas reações, escolhendo um, dentre os pontos da escala, associado a um valor numérico (TROCHIM, 2003).

Como as escalas Thurstone ou a escala Guttman, a escala Likert é um método de escala unidimensional. Esta escala consiste na criação de elementos que podem ser taxados com intervalos de 1 a 5, em que 1 é fortemente desfavorável para o conceito, 2 é um pouco desfavorável para o conceito, 3 indica indecisão quanto ao conceito, 4 é um pouco favorável para o conceito, e 5 é fortemente favorável para o conceito. Como em outros métodos de escala, os julgadores não estão expressando em que acreditam, mas julgando o quanto são favoráveis a cada item de interesse que está sendo avaliado (TROCHIM, 2003).

Há uma variedade possível de escalas de resposta como 1 a 7, 1 a 9 ou 0 a 4. Todas estas escalas com números ímpares de respostas contêm um valor mediano, que está freqüentemente rotulado como neutro ou indeciso. Também é possível usar uma escala de respostas de escolha forçada com um número par de respostas e nenhuma escolha neutra ou indecisa. Nesta situação, o avaliador é forçado a decidir se concorda ou discorda em relação a cada um dos itens avaliados (TROCHIM, 2003).

Apesar de ser freqüentemente utilizada em várias áreas de conhecimentos, a análise dos dados em escala ordinal é um desafio, devido à natureza dos seus

valores e à falta de precisão ou de sensibilidade da ferramenta de medida (TROCHIM, 2003).

Atualmente, existe uma controvérsia considerável sobre a melhor forma de analisar estes dados. O foco desta controvérsia está nas implicações da falta de equidistância entre os vários graus (valores) para variáveis ordinais. A desigualdade de intervalos resulta em não-aditividade dos efeitos principais e heterogeneidade de variâncias ao longo do contínuo da escala (CHAVES, 2002).

SIGLETON, STRAITS e STRAITS (1993), observam que é prática usual, nas ciências sociais, a suposição de que medidas ordinais são aproximações de intervalos iguais de medição. Aceitando-se essa premissa, os dados ordinais podem ser tratados quantitativamente.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Um sistema de apoio à decisão em procedimentos de higiene para Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) foi desenvolvido em parceria entre o Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa, a Cientec – Consultoria e Desenvolvimento de Sistemas, e a Studium Comunicação, as duas últimas empresas de Viçosa, originárias da Incubadora de Empresas de Base Tecnológica da Universidade Federal de Viçosa.

3.1. Aquisição do conhecimento

O desenvolvimento do sistema multimídia de apoio à decisão foi iniciado por uma fase de obtenção de informações, em que se adquiriram conhecimentos acerca de:

- A qualidade e o controle da água para Unidades de Alimentação e Nutrição: i) legislação brasileira; ii) padrões para potabilidade; iii) aspectos físicos, químicos e microbiológicos e suas implicações; iv) controle da dureza para a água utilizada em caldeiras; e v) principais etapas e tratamento, nas Estações de Tratamento de Água.

- A adesão bacteriana e os fatores que influenciam a formação de biofilmes: mecanismos de adesão, métodos visuais e não-visuais de avaliação e aspectos desejáveis e indesejáveis deste processo.

- Os princípios básicos e gerais do processo de higienização: i) composição dos resíduos de alimentos; ii) influência da natureza das superfícies no procedimento de higienização; iii) importância de cada etapa do procedimento

geral; iv) agentes químicos detergentes e principais agentes químicos e físicos utilizados no processo de sanitização, seu mecanismo de ação e suas aplicações na UAN; e v) avaliação da eficiência antimicrobiana de sanitizantes químicos.

- As principais doenças de origem alimentar, sua epidemiologia, microrganismos e alimentos envolvidos em surtos.

- A legislação brasileira que trata da proteção da produção de alimentos.

- Os problemas típicos dos ambientes de processamento de uma UAN.

- Os equipamentos mais comuns de uma UAN, material de constituição, dificuldades do procedimento de higienização.

O conhecimento para o desenvolvimento do sistema foi adquirido a partir de extensa revisão de literatura, em livros, periódicos, Internet e de outros sistemas multimídias já disponíveis, como o sistema Ferramentas para Implementação do APPCC (SENAI, 199-); Aplicativo Básico de Armazenamento – ABA / UFV (SOUZA, 1997); WinDiet (ESTEVES, 1996); Curso Básico de Irrigação / DEA / UFV (MOTA, 2001). Além destes, incluem-se, ainda, sistemas especialistas, desenvolvidos na UFV, como ACQUA–SIST (MACÊDO, 1994), SISTSAN (SPROESSER, 1991), BAC–SIST (FREITAS, 1995). Foram também incluídos os conhecimentos da disciplina Higiene Industrial, do curso de graduação em Engenharia de Alimentos e bacharelado em Tecnologia em Laticínios, e da disciplina Detergentes e Sanitizantes, do curso de pós-graduação do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, ambas ministradas na Universidade Federal de Viçosa. Também contribuíram, a experiência dos membros da equipe de trabalho e de outros profissionais, como professores e profissionais que atuam em UAN.

3.2. Organização do conhecimento

O conhecimento foi dividido em cinco grandes módulos. Nestes, a informação foi organizada e estruturada de forma hierárquica, sendo consideradas mais relevantes as informações que descrevem os procedimentos de higienização, seguidos das informações auxiliares, que servem de apoio à realização dos procedimentos descritos. Foram determinados os pontos onde as

informações se complementam, para facilitar a localização do conhecimento pelo usuário do programa.

3.3. Desenvolvimento do sistema

Nesta etapa, foi construída a interface do sistema, com base na organização do conhecimento. Foram incluídos na equipe de trabalho um programador, para criar o ambiente de desenvolvimento, e um programador visual, para produção da identidade gráfica do sistema e edição de vídeos, fotografias e animações. A ilustração textual, por meio de fotos, vídeos e animações, foi inserida para melhorar o entendimento do conteúdo. A produção destas mídias desenvolveu-se após a elaboração do conteúdo e, paralelamente, à construção da interface. Na produção de mídias dinâmicas foram produzidos os vídeos e as animações gráficas e, na produção de mídias estáticas, digitalizaram-se os textos e as imagens. Utilizou-se um computador Athlon XP 1,7 Mhz, 256 MB, de memória RAM, monitor SVGA colorido, com placa de vídeo 3D RIVA TNT2.

O aplicativo multimídia foi criado através do ambiente de desenvolvimento *Borland Delphi*, para sistemas com interface padrão Windows[®], que utiliza *Object Pascal* como linguagem de programação.

Para a realização das animações, foi utilizado o *Action Script*, linguagem de programação do ambiente *Macromedia Flash MX*, por sua facilidade na manipulação de imagens vetoriais.

Para o banco de dados, usou-se o *Elevate Software DBISAN* por sua facilidade de utilização e instalação e pela sua capacidade de armazenamento. Na preparação das imagens, empregaram-se os programas gráficos *Adobe Photoshop* e o *Corel Draw*, por ser de uso simples e pela qualidade das imagens geradas.

Na montagem dos textos, utilizou-se o *Macromedia Dreamweaver MX*, pela facilidade de uso e pelos códigos HTML gerados pela ferramenta.

3.4. Avaliação do Sistema *CleanUp*

O sistema multimídia foi avaliado, no primeiro semestre de 2003, por 30 potenciais usuários selecionados entre estudantes de mestrado e de doutorado dos programas de pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, em Ciência da Nutrição, e em Microbiologia de Alimentos, da Universidade Federal de Viçosa.

Uma cópia do *CleanUp*, sem o *menu* Ajuda, foi disponibilizada para os avaliadores, e o teste de aceitação baseou-se na Escala Likert (TROCHIM, 2000), modificada com os atributos próprios de escala hedônica (CHAVES, 1980). Foram escolhidas frases para identificar os intervalos desta escala que variam de “extremamente bom”, quando o avaliador é positivamente favorecido pela ferramenta a ele apresentada, a “extremamente ruim”, quando o avaliador considerou que não é favorecido pela ferramenta. Além disso, considerou-se como não-avaliado quando o avaliador não teve a disponibilidade da ferramenta ou por falta do resultado.

Além das frases, foram atribuídos valores numéricos de 1 a 9 aos atributos, para a análise dos resultados. Estas informações estão representadas no modelo da ficha de avaliação a seguir.

Ao avaliar a interface, obtiveram-se informações sobre a interatividade, a navegação pelos ambientes, o funcionamento dos ícones e a qualidade das mídias. Ao avaliar o conteúdo, empenhou-se em coletar dados sobre a qualidade e a quantidade para melhor entendimento do assunto “higienização” e a seqüência das informações da maneira como foi disponibilizada no *CleanUp*. Outro objetivo foi coletar a opinião do usuário sobre cada módulo, após ter entrado em todos os ambientes e explorar o conteúdo pertinente.

A adequação do *software* também foi avaliada por meio de questões qualitativas complementares sobre os possíveis benefícios, obstáculos e mudanças significativas sugeridas pelo avaliador. Adicionalmente, sugestões e críticas foram solicitadas.

AVALIAÇÃO DO *CLEANUP*

Software em higiene para Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN)

Nome (preencha este campo se considerar necessário):

Por favor, assinale a opção que mais indica sua opinião, quanto ao tópico apresentado. Utilize como referência a seguinte escala:

Classificação da escala	Escore (nota)
Bom	9
	8
	7
Nem bom nem ruim	6
	5
	4
Ruim	3
	2
	1

1) Apresentação das telas.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5	6	7	8	9

2) Estética e qualidade gráfica dos ambientes.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5	6	7	8	9

3) Cores e imagens na interface.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5	6	7	8	9

4) Facilidade de navegação pelos ambientes por usuários não-treinados.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5	6	7	8	9

5) Legibilidade do texto.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5	6	7	8	9

6) Qualidade das informações escritas.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5	6	7	8	9

7) Qualidade das mídias (fotos digitais e filmes).

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5	6	7	8	9

8) Seqüência lógica da apresentação do conteúdo.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5	6	7	8	9

9) Abordagem do assunto “Higienização” no *CleanUp*.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5	6	7	8	9

10) Quantidade de informação disponível para o entendimento do assunto.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5	6	7	8	9

11) Adequação do conteúdo ao público-alvo

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5	6	7	8	9

12) Avalie cada ambiente do *CleanUp*. Use a classificação descrita anteriormente

Módulo Métodos de Higienização	
Módulo Limites Críticos	
Módulo Monitoramento dos Limites Críticos	
Módulo Ações Corretivas	
Módulo Entendendo a Higiene	
Saiba mais	
Glossário	
Legislação	
Bloco de notas	

Questões complementares:

Para você qual benefício ou quais benefícios esse material proporciona como suporte em uma rotina de produção de UAN.

- a. () Possibilidade de uso autônomo.
- b. () Possibilidade de utilização para treinamento e desenvolvimento pessoal.
- c. () Interatividade entre gerência / equipe técnica / manipuladores.
- d. () Realização de atividades cooperativas e colaborativas.
- e. () Maior estímulo para desenvolvimento de atividades de higienização.
- f. () Outro(s). Qual(is)?

Assinale os possíveis obstáculos que você espera na utilização deste material pelos responsáveis por UAN's.

- a. () Falta de domínio no uso de computadores e seus recursos.
- b. () Não entendimento do conteúdo.
- c. () Problemas técnicos na utilização do material.
- d. () Não participação.
- e. () Outros. Quais?

Assinale as mudanças mais significativas que você sugere para o material.

- a. () Modificações no visual da interface.
- b. () Modificações na forma de apresentação do conteúdo.
- c. () Modificações no conteúdo propriamente dito.
- c. () Modificações nas apresentações dos módulos.
- d. () Inclusão ou exclusão de recursos.
- e. () Outros. Quais?

Críticas e sugestões:

3.5 Análise dos resultados da avaliação do sistema multimídia

Os dados coletados das folhas de respostas preenchidas pelos avaliadores foram organizados e analisados por métodos estatísticos descritivos.

Uma tabela foi estruturada com as frequências e as porcentagens de respostas para cada atributo julgado pelos 30 avaliadores. Através da frequência das notas, foram determinadas a moda e as notas máximas e mínimas recebidas em cada questão. A partir destes valores foram construídos os gráficos onde estavam relacionados as porcentagens dos atributos e o item avaliado.

4. RESULTADOS

O sistema de apoio à decisão para procedimentos de higiene em UAN, denominado *CleanUp*, é composto de várias bases de conhecimento, conforme ilustra o organograma da Figura 2.

O sistema consiste de cinco módulos, com informações interligadas, facilitando a compreensão e proporcionando rapidez no seu uso (Figura 3). No primeiro módulo, considerado o mais relevante do sistema, são descritos de forma detalhada os procedimentos de higiene. Os módulos seguintes fornecem informações de apoio para a tomada de decisão e o treinamento. Neles estão contidas informações, conceitos e descrição de técnicas para a implementação, controle e correção dos procedimentos de higienização em UAN.

Durante o desenvolvimento do sistema, pela programação visual a partir do conteúdo, cada ambiente teve forma própria. O conceito de limpeza e higiene, na concepção do programador visual, foi transmitido através do *design* que remete aos ambientes de UAN, por exemplo os materiais de revestimentos cerâmicos e as superfícies com acabamento em aço inoxidável. Foram escolhidas cores frias, que dão conotação de limpeza e asseio, objetos de estudo do programa.

4.1. Módulo “Métodos de Higienização”

Este módulo consiste na descrição do procedimento completo sugerido para a higienização de manipuladores, equipamentos e utensílios, ambientes de processamento e ar do ambiente de processamento de alimentos.

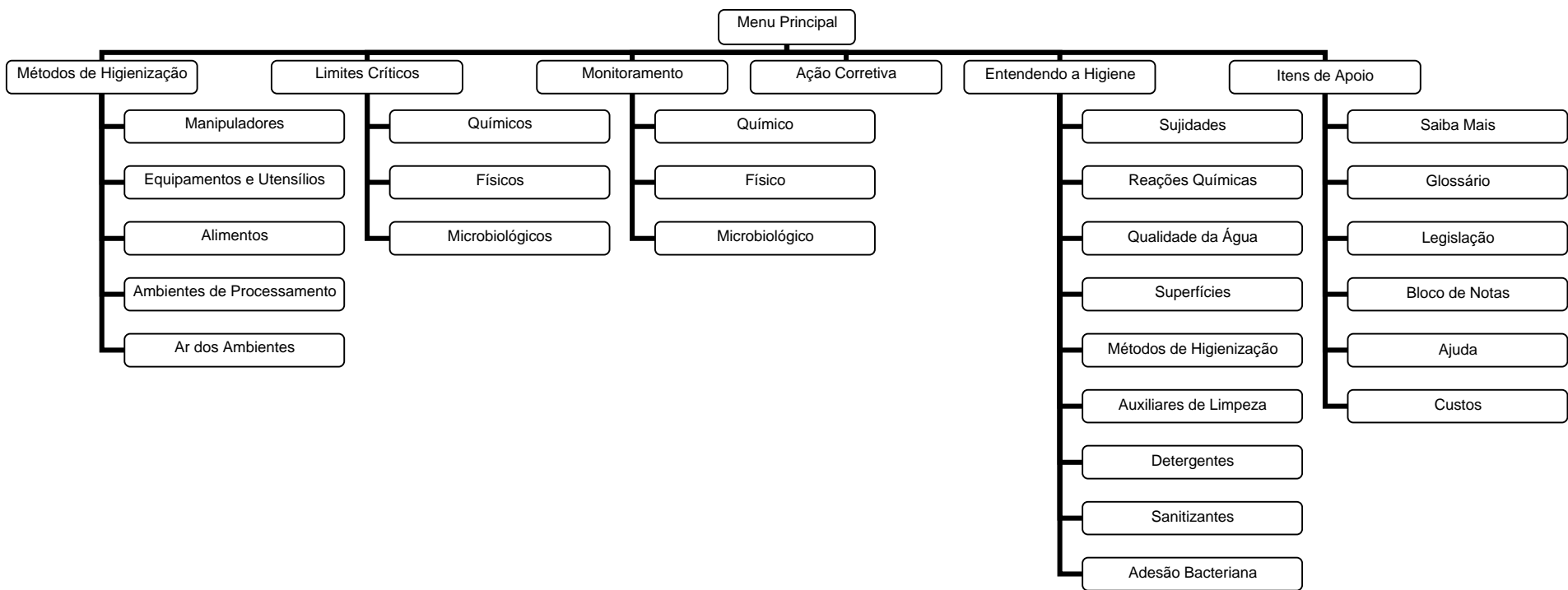


Figura 2 – Organograma da estruturação do conhecimento no *CleanUp*.



Figura 3 - Tela inicial do sistema *CleanUp*.

Para os manipuladores, foram descritos regras de higiene e cuidados corporais, procedimento duplo de higienização de mãos, e uso das luvas, máscaras, uniformes e calçados. Na Figura 4 é mostrada uma seqüência do procedimento duplo de higienização de mãos de manipuladores.

Os equipamentos e utensílios de uso comum em UAN foram listados e agrupados de acordo com o tipo de superfície, as dificuldades de acesso à superfície a ser higienizada, o tipo de sujidade aderida e os métodos de higienização utilizados. Em seguida, os equipamentos e utensílios foram classificados em: i) não-desmontáveis; ii) desmontáveis; e iii) equipamentos danificados pela água. Os equipamentos não-desmontáveis podem ser higienizados com água, abundantemente, porque são lisos, não possuem peças desmontáveis e são fáceis de limpar, além de poderem ser inteiramente molhados, sem provocar danos aos aparelhos. Os equipamentos aqui designados como desmontáveis são os que possuem um *design* que dificulta a higienização e precisam ser minuciosamente desmontados no momento da limpeza. É trabalhoso, mas indispensável. Os equipamentos danificados pela água não podem ser molhados por água corrente, limpeza por imersão ou limpeza mecânica.

Após essas classificações, foram descritos os métodos de higienização de 110 equipamentos e utensílios. Os equipamentos e utensílios foram ordenados alfabeticamente para facilitar a interface com o usuário do programa. Na Figura 5 são mostradas a interação do usuário com o sistema para a seleção e o procedimento de higienização do equipamento ou utensílio.

Para ambientes de processamento das UAN, foram descritos os métodos de higienização de estruturas físicas como teto, paredes, pisos, canaletas e grades das canaletas, portas e janelas. Estas estruturas compreendem os ambientes da UAN, como os refrigerados e os de temperatura ambiente.

Os grupos de alimentos para os quais o sistema propõe procedimentos de higienização para o controle microbiológico são: hortaliças folhosas servidas cruas, frutas servidas com casca ou para suco, legumes servidos crus, legumes servidos crus descascados mecanicamente por abrasão, legumes e tubérculos servidos cozidos, alimentos processados pelo calor, como leguminosas e cereais, as carnes e seus derivados, alimentos cozidos que compõem pratos servidos

clean up

Métodos de Higienização

- manipuladores
- equipamentos e utensílios
- alimentos
- ambientes de processamento
- ar do ambiente

4. Esfregar e ensaboar a superfície das mãos com as cerdas da escova sob o fluxo de água particularmente a palma da mão, entre os dedos, a pele da superfície incluindo o antebraço ao redor e debaixo da unha, fazendo espuma. Esta operação deve demorar 15 segundos, tempo para ação do sabão.

Menu Principal

Figura 4 - Tela representativa do módulo Métodos de Higienização, item manipuladores, subitem higiene da mãos.



Figura 5 - Tela representativa da interação do usuário com o Sistema *CleanUp*, para a seleção e descrição do procedimento de higienização de um equipamento.

frios, alimentos que serão processados pelo calor, higienização de embalagens e higienização de ovos. Na Figura 6 é mostrado o procedimento de higienização proposto pelo *CleanUp* para higienização de folhosos. Neste sistema é mostrado o procedimento de desinfecção com emprego de agentes químicos para controle microbiológico do ar de ambiente de processamento (Figura 7).

Os resíduos de alimentos são excelentes substratos para o desenvolvimento de microrganismos patogênicos ou alteradores. Microrganismos poderão alcançar tais superfícies, permanecer e iniciar o processo de adesão com conseqüente formação de biofilmes. Dentre os aspectos indesejáveis do biofilme, estão o aumento da resistência dos microrganismos aos sanitizantes, o desenvolvimento de processos corrosivos em equipamentos e a biotransferência. Por isso, considera-se de importância relevante o detalhamento da higienização, que trata da efetiva remoção dos resíduos orgânicos e minerais da superfície, pela correta utilização dos agentes de limpeza e de procedimentos adequados a cada superfície, com posterior sanitização.

4.2. Módulo “Limites Críticos”

Neste módulo estão descritos os limites críticos de segurança químicos, físicos e microbiológicos para o monitoramento durante o procedimento de higienização. Este módulo foi construído com os limites de segurança que deverão ser medidos e registrados com freqüência definida. Em relação aos limites químicos, foram sugeridas, por exemplo, as concentrações em mg/L dos princípios ativos das soluções sanitizantes mais comumente usadas em UAN, como cloro residual livre, ácido peracético, iodo residual livre, compostos quaternários de amônia e digluconato de clorexidina. Outro exemplo de limite químico é a concentração de ATP (trifosfato de adenosina) em superfícies para o processamento de alimentos.

Esta concentração é expressa em Unidade Relativa de Luz (URL), quando se usa a técnica do ATP–bioluminescência para avaliar o procedimento de higienização.

clean up

Métodos de Higienização

manipuladores
equipamentos e utensílios
alimentos
ambientes de processamento
ar do ambiente

Método de higienização

Hortalças folhosas (alface , almeirão, acelga, salsinha, cebolinha, agrião, chicória, espinafre, couve, repolho, rúcula , mostarda)

- Pesar a quantidade necessária a ser preparada e retirar aos poucos da refrigeração;
- Cortar o talo e desfolhar;
- Selecionar separando as folhas amareladas, murchas, ou com danos mecânicos;
- Lavar em água corrente, folha por folha, retirando toda a sujeira visível;
- Imergir as folhas lavadas em solução clorada com 100 mg/L de cloro e pH a 6,5 por 15 minutos, à temperatura de 4°C;
- Retirar da solução sanitizante fazendo uma segunda seleção;
- Colocar em telas ou escorredores eliminando o excesso de água;
- Cortar com utensílios ou equipamentos higienizados e sanitizados;
- Enxaguar, novamente, imergindo em solução clorada com 3 mg/L de cloro e à temperatura de 4°C por 5 minutos;

Menu Principal

Figura 6 - Tela representativa do módulo Métodos de Higienização, item Alimentos.

clean up

Métodos de Higienização

- manipuladores
- equipamentos e utensílios
- alimentos
- ambientes de processamento
- ar do ambiente

Método de preparo:

- Retirar do recinto todos os gêneros alimentícios
- Fazer a higienização do setor como, paredes, piso, equipamentos.
- Vestir o EPI e preparar a solução sanitizante na concentração indicada
- Transferir para o pulverizador
- Pulverizar diretamente o ar , a quantidade de 0,5 L / 30m³ com pressão de 9 Kgf / cm². Quanto mais fina a gotícula mais eficiente o resultado.
- Iniciar a aplicação apontando o esguicho do pulverizador para o alto, da esquerda para direita, no lado oposto à saída do recinto.

- aplicação poderá ser feita após o término do expediente , ou em intervalo onde reduz as atividades do setor.

Menu Principal

Figura 7 - Procedimento de desinfecção com emprego de agentes químicos para controle microbiológico do ar de ambiente de processamento.

São propostos no *software*, como limites físicos, o tempo e a temperatura de armazenamento, de processamento, de cocção, de espera e de distribuição da refeição. A temperatura foi sugerida para os equipamentos e ambientes refrigerados e equipamentos de aquecimento durante a espera até o momento de servir. O tempo foi sugerido para os alimentos prontos para o consumo após processamento.

O *CleanUp* fundamenta-se nas recomendações da American Public Health Association - APHA e da World Health Organization - WHO, para proposição de limites críticos para o ar de ambientes de processamento, para superfícies de utensílios, equipamentos e manipuladores. No caso de alimentos, o sistema multimídia preconiza o uso da legislação da RDC 12, do Ministério da Saúde. Na Figura 8 são mostrados os limites críticos propostos no *software*.

A prática de controle sobre limites críticos que afetam a qualidade durante a produção da refeição é fundamental para a segurança do produto que será entregue aos usuários. Dentro de limites estabelecidos, estima-se que os perigos estão controlados. Às vezes, estes limites são representados por um valor mínimo, como os requisitos de tempo e temperatura de um tratamento térmico, ou um valor máximo, como é o caso de armazenamento à temperaturas de refrigeração.

4.3. Módulo “Monitoramento dos Limites Críticos”

O sistema multimídia descreve o procedimento de monitoramento, com enfoque em análises químicas, físicas e microbiológicas fundamentais ao controle do procedimento de higienização.

Dentre as análises químicas encontram-se a determinação do pH, utilizando-se método potenciométrico, ou indicadores, como a fenolftaleína e o metilorange. Para determinação da concentração de cloro residual livre, é proposto o método titulométrico, quando se deseja quantificar, ou o uso de fitas de papel indicador, para qualitativa do teor de cloro em uma solução.

O monitoramento do procedimento de higienização de equipamentos e utensílios também foi descrito, por exemplo a metodologia para a utilização do equipamento de ATP-bioluminescência (Figura 9).

clean up

Limites Críticos

- limites químicos
- limites físicos
- limites biológicos

Temperatura de equipamentos:

- Câmara de congelados: -18°C
- Câmara de pescado: até 0°C
- Câmara de carnes: até 4°C
- Câmara de laticínios: até 8°C
- Câmara de hortifrutigranjeiros: 10°C
- Câmara de descongelamento: 4°C
- Balcão banho-maria: 90°C (sendo no interior dos a temperatura mínima de 60°C).
- Balcão frio: 8°C (alimentos no máximo 10°C)
- Água da máquina de lavar bandejas, pratos e utensílios: 90°C
- Pass through ou estufa na espera da distribuição: mínimo de 65°C

Temperatura de processamento de alimentos

- Cocção no interior do alimento: 80°C (5min), 74°C (5min); 65°C (10min)
- Reaquecimento no interior do alimento: 74°C por 5 minutos
- Alimentos quentes transportados : mínima de 65°C
- Alimentos frios transportados: 4°C

Temperatura e tempo durante processamento de

Menu Principal

Figura 8 - Tela representativa do módulo Limites Críticos.



Figura 9 - Tela representativa do Módulo Monitoramento, item monitoramento químico.

Propõe-se, nesse sistema, a medição de temperatura para o processamento de alimentos, assim como para os equipamentos de manutenção de temperatura como câmaras frias e *pass through*.

O sistema considera que as análises físico-químicas e microbiológicas serão realizadas por terceiros e, por isso, é enfocada a coleta de amostras. Assim, foram descritas sugestões de como fazer a coleta em água de açudes, reservatórios e rios, água de poço recentemente aberto, água de poço já em funcionamento e água encanada. Foram também sugeridas as técnicas e a metodologia para a coleta de amostras de alimentos e envio ao laboratório, para realização de análises do ar do ambiente de processamento usando técnicas de sedimentação simples e impressão em ágar, de análises de superfícies de equipamentos e utensílios higienizados, utilizando as técnicas do *swab* e da rinsagem das superfícies e, ainda, da técnica do *swab* das mãos de manipuladores (SVEUM et al., 1992). A Figura 10 mostra a tela que descreve a técnica do *swab* para a coleta de microrganismos de mãos de manipuladores.

Os procedimentos de monitoramento devem ser efetuados rapidamente, porque se relacionam com o produto em processamento e não existe tempo suficiente para métodos analíticos demorados. Sendo assim, avaliações de atributos como cor, sabor, odor e textura devem servir como medidas durante o processo. Uma seqüência planejada de observações ou medições deve ser implementada para avaliar se um limite crítico estabelecido está sob controle e ser imediatamente registrado, produzindo um registro fiel, que servirá para avaliar a capacidade do processo de produção de refeições com qualidade segura. É necessário que os colaboradores escolhidos para a realização da atividade tenham acesso rápido e fácil aos dados, sejam treinados na técnica utilizada e estejam cientes dos propósitos e da importância de sua imparcialidade nos registros dos dados.

4.4. Módulo “Ação corretiva”

No *CleanUp* estão sugeridas ações corretivas aplicáveis a situações em que são observadas falhas na qualidade dos alimentos ou que podem ser

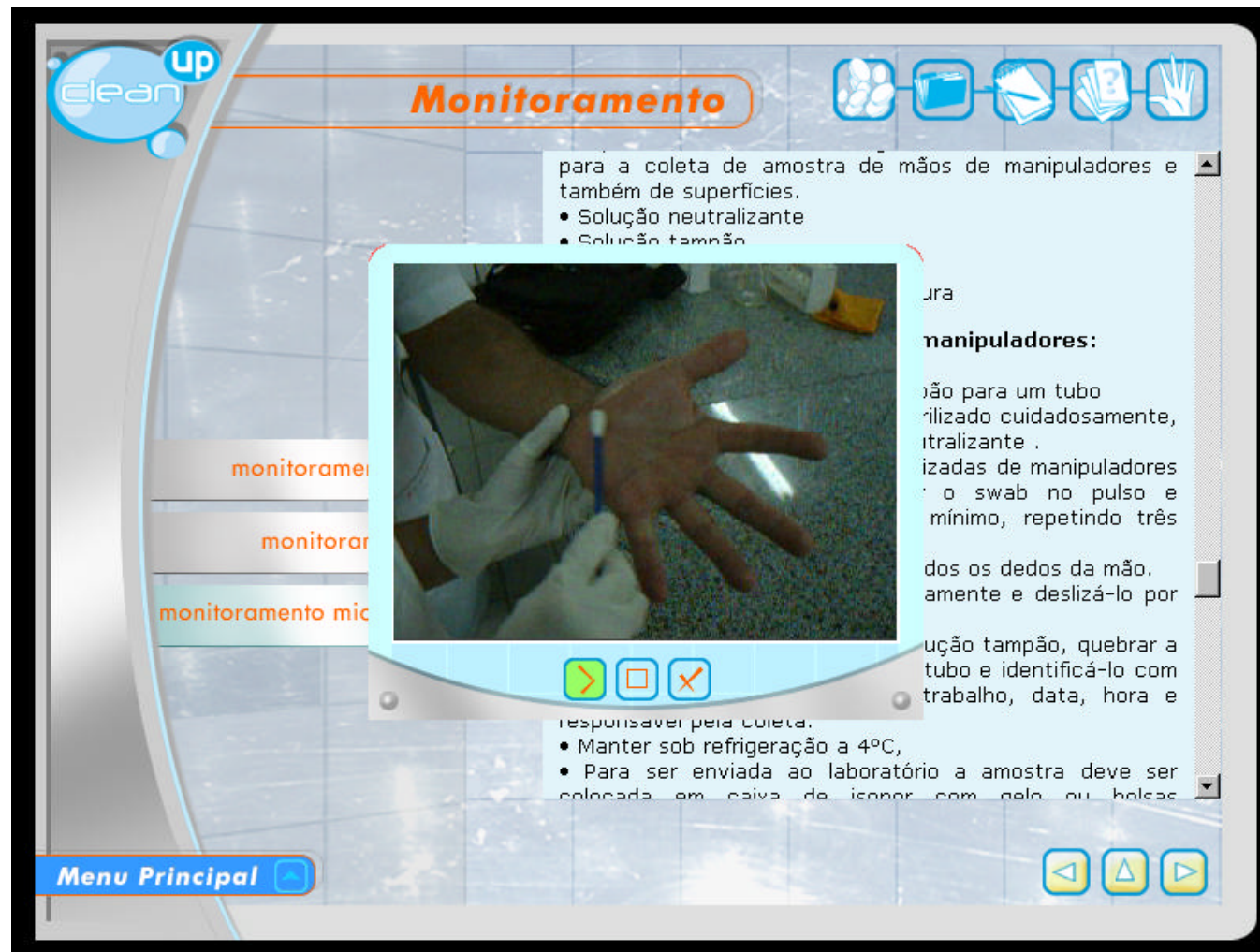


Figura 10 - Tela representativa do vídeo sobre a metodologia para coleta de amostras de microrganismos em superfície da mão de manipuladores.

detectadas a partir da lista de verificação das boas práticas de fabricação; dos registros de inspeção dos produtos; dos registros dos controles de temperatura; dos resultados da avaliação do procedimento de higiene pelo método ATP-bioluminescência; e dos resultados das análises microbiológicas (Figura 11).

4.5. Módulo “Entendendo a Higiene”

Este é o módulo mais abrangente do sistema e contém informações que dão apoio ao melhor entendimento dos módulos anteriores. Nele, encontram-se descrições sobre sujidades, e principais reações químicas envolvidas na remoção destas sujidades, qualidade de água, superfícies que entram em contato com os alimentos, métodos de higienização, auxiliares de limpeza, detergentes, sanitizantes e adesão bacteriana.

Em relação às sujidades, destacam-se as gorduras, proteínas e carboidratos, a facilidade ou dificuldade da remoção. Além disso, são apresentadas nesse módulo as principais reações químicas envolvidas na remoção dos resíduos orgânicos e minerais das superfícies.

Quanto à qualidade de água, o sistema contém informações sobre os métodos de análises, padrões e recomendações para uso da água em UAN. São abordadas as características físicas da água, como turbidez, cor, sabor e odor e características químicas, como dureza temporária e permanente (Figura 12), pH, alcalinidade, acidez, cloretos, sílica, ferro, manganês e gases. Também são detectadas características microbiológicas, como contagem de mesófilos aeróbios, de coliformes totais fecais e de *Escherichia coli*, e, ainda, tratamentos específicos da água na UAN, como a água para utilização em caldeira e para higienização, são mencionadas no sistema multimídia.

As superfícies que entram em contato com alimentos são apresentadas no *CleanUp* em virtude da resistência à ação dos agentes alcalinos e ácidos durante as operações de limpeza. As características dos métodos de higienização manual, por imersão, mecânica, por nebulização, limpeza CIP (*cleaning-in-place*) e limpeza por espuma e gel, foram ressaltadas em suas aplicações nas UAN. Os auxiliares de limpeza são descritos, pela importância, como coadjuvantes nos procedimentos de higienização e alerta sobre os danos que podem causar às superfícies.

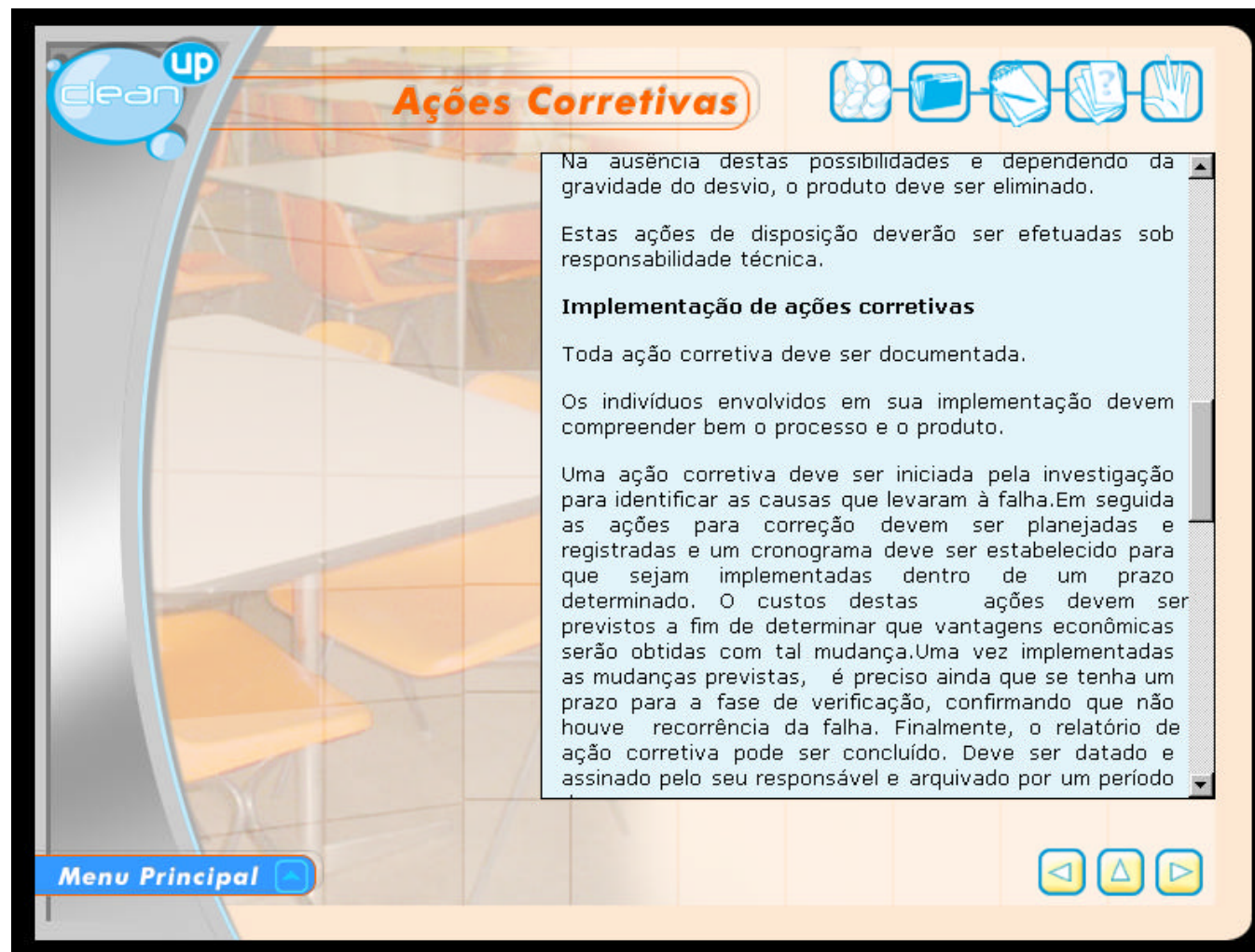


Figura 11 - Tela representativa do Módulo Ações Corretivas.

The screenshot shows a software interface with a light blue background. At the top left, there is a logo with the word 'clean' and 'up' in a blue circle. The main title 'Entendendo a Higiene' is displayed in a rounded orange box. Below the title is a vertical menu with eight items: 'sujeidades', 'reações químicas', 'qualidade da água' (highlighted in green), 'superfícies', 'métodos de higienização', 'auxiliares de limpeza', 'detergentes', and 'adesão bacteriana'. To the right of the menu is a text box containing a paragraph about bicarbonates in water causing temporary hardness. Below the text are three images: two showing mineral deposits on a surface and one showing a hand holding a piece of mineral. At the bottom left is a 'Menu Principal' button, and at the bottom right are three navigation arrows.

clean up

Entendendo a Higiene

- sujeidades
- reações químicas
- qualidade da água**
- superfícies
- métodos de higienização
- auxiliares de limpeza
- detergentes
- sanitizantes
- adesão bacteriana

Os bicarbonatos presentes na água principalmente de Cálcio e de Magnésio causam a dureza temporária. O bicarbonato de Cálcio solúvel, pela ação do calor, é convertido em carbonato de cálcio, insolúvel, que precipita, tornando as incrustações bastantes prejudiciais nas superfícies destinadas à condução de calor. Estas imagens são de incrustações na tubulações de uma caldeira de uma indústria de laticínios da região sul do país. Podem ser observadas as camadas de depósitos minerais.

Menu Principal

Navigation arrows: left, up, right.

Figura 12 - Tela representativa do Módulo Entendendo a Higiene, item Qualidade de Água.

Em relação aos detergentes, o sistema fundamenta-se na descrição das características e das funções dos agentes alcalinos, ácidos, complexantes, fosfatos e tensoativos que, geralmente, participam de formulações comerciais. São descritos, também, sanitizantes químicos, como os compostos clorados, iodados e de quaternários de amônia, o ácido peracético, peróxido de hidrogênio, clorexidina e álcoois. Neste caso, enfocam-se as concentrações para uso, ação sobre bactérias, fungos filamentosos e leveduras, vírus e esporos bacterianos e, ainda, o preparo das soluções usadas na rotina das UAN.

A higienização não depende exclusivamente da mão-de-obra, mas também dos meios para sua consecução, como a escolha adequada de produtos de higiene, com diluição correta e bom funcionamento de máquinas e escolha de acessórios de limpeza adequados ao processo de higienização. Deve-se ter muito cuidado em todo o processamento, livrando o alimento de contaminações físicas, químicas e microbiológicas, evitando contaminações cruzadas com superfícies e contato com manipuladores e armazenando sob temperatura controlada, de forma a inibir o crescimento de microrganismos sobreviventes, ao final do processo.

4.6. Módulo “Itens de apoio”

O acesso aos itens de apoio está disponível em todos os ambientes do *CleanUp*, permitindo que o usuário tenha acesso direto, acionando o botão esquerdo do mouse sobre o ícone correspondente à função desejada.

4.6.1. Identificação do usuário

Ao inicializar o programa, é exibida ao usuário uma tela de identificação, onde poderá ser cadastrado um novo usuário do programa. Através desse cadastro, o usuário é identificado e é permitido que ele utilize os recursos do programa.

4.6.2. Saiba Mais

O *CleanUp* disponibiliza para o usuário a seção intitulada “Saiba Mais”, que oferece informações complementares para o processo de tomada de decisão.

Encontram-se disponíveis informações sobre: i) treinamento relativo à capacitação, desenvolvimento e motivação pessoal; ii) microbiota residente e transiente da pele humana; iii) influências ecológicas em produtos de higiene; iv) preparo da amostra para análise microbiológica da água e de alimentos; v) métodos de análises microbiológicas de água e de alimentos; e vi) avaliação da eficiência microbiológica de sanitizantes químicos associados ao procedimento de higienização. Na Figura 13 é mostrada a interação do usuário com a seção Saiba Mais.

4.6.3. Glossário

O glossário elucida palavras e expressões utilizadas. São descritos 76 termos técnicos e científicos contidos no conteúdo do *CleanUp*. O glossário pode ser utilizado de duas maneiras. Uma delas é através dos *hiperlinks*, pelo acionamento do botão esquerdo do mouse sobre a palavra marcada no texto. Outra forma é acessando “glossário”, digitando o termo ou a palavra do vocabulário comum às áreas de higiene e microbiologia de alimentos que se deseja consultar. Na Figura 14 é mostrada a interação do usuário com o sistema.

4.6.4. Legislação brasileira

Neste subitem são mostradas, na íntegra, as legislações pertinentes ao sistema, com o objetivo de esclarecer o usuário sobre normas e padrões vigentes. São legislações obtidas em *sítes* da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), associada ao Ministério da Saúde e, também, no *site* do Ministério da Agricultura e do Abastecimento.

Encontram-se no sistema sete portarias ou resoluções que fundamentaram informações contidas no *CleanUp*. Em relação à água, o sistema apresenta a

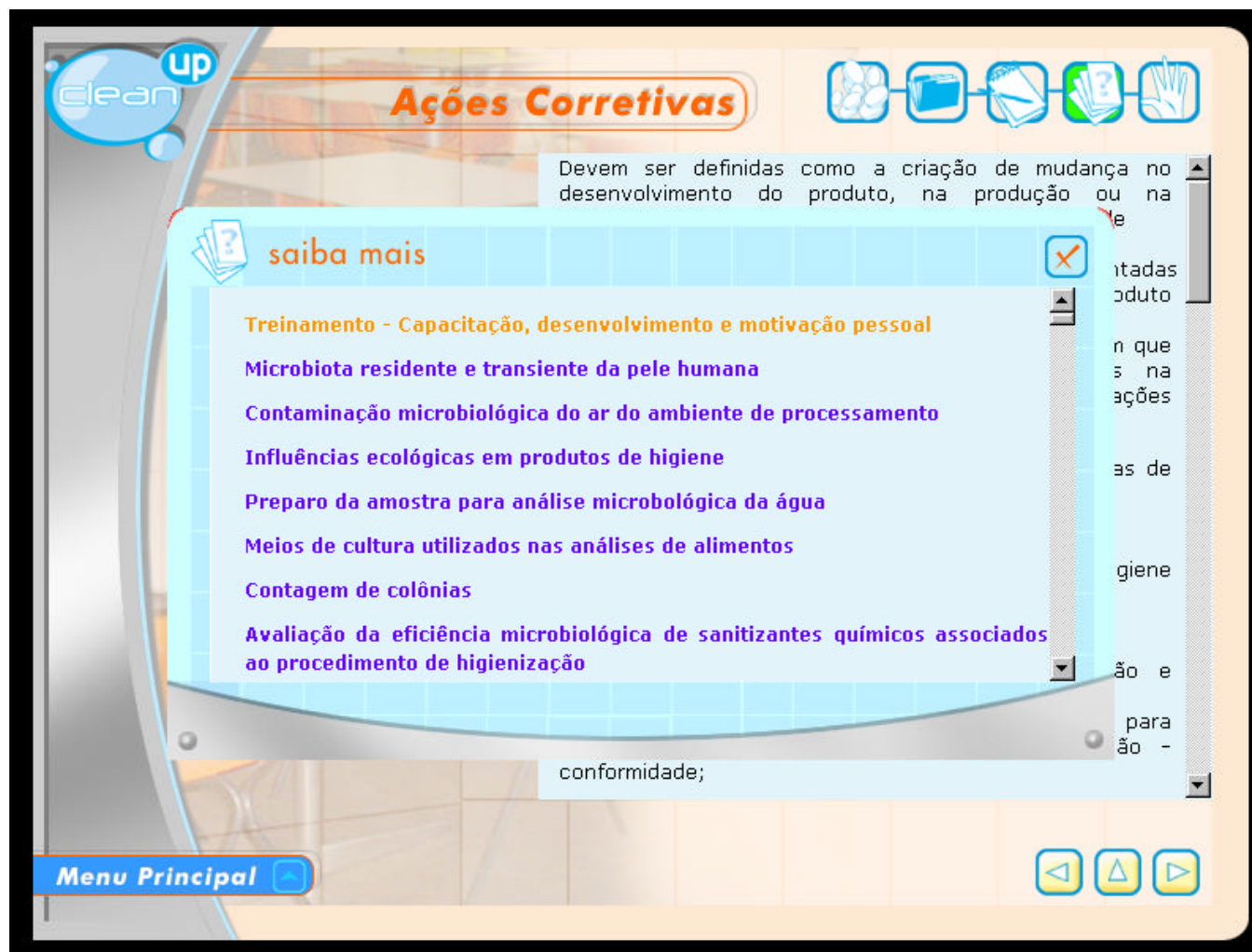


Figura 13 - Tela representativa do item de apoio Saiba Mais.

clean up

Entendendo a Higiene

sujidades

reações

qualidade

métodos de hig

auxiliares d

d

sc

adesão bacteriana

glossário

ubíquos

Que pode ter diversas localizações; Propriedade, estado ou caráter de estar presente em toda parte.

Biofilmes são **ubíquos** em ambientes aquosos e a descrição deles foi baseada em observações de incrustações e materiais internos de tubulações do sistema de abastecimento de água no microscópio eletrônico. , foram células unidas por lulares por uma fase tozoários e observou-se le espessura aderida ao a recebeu o nome de

is no meio onde eles se mento de alimentos têm ção porque alguns erioradores associados a res de biofilmes . Assim, rganismo ser transferido limento para o produto venha se tornar um olla e Sasahara , 1994).

biomime microbiano podera ocorrer em superfícies sólidas em contato com um líquido. Material orgânico e inorgânico sedimenta sobre o material sólido e microrganismos biologicamente ativos corão atraídos para esta superfície

Menu Principal

Figura 14 - Tela representativa do item de apoio Glossário.

Portaria nº 1469, de 26 de dezembro de 2000, do Ministério da Saúde (publicado no DOU de 02 de janeiro de 2001), que estabelece os procedimentos e as responsabilidades relativas ao controle e à vigilância da qualidade de água para consumo humano e estabelece seu padrão de potabilidade. Também apresenta a Resolução do CONAMA Nº 20, de 18 de junho de 1986 (Publicado no D.O.U. de 30 de julho de 1986), que estabelece a classificação das águas, doces, salobras e salinas do Território Nacional.

No que se refere à produção de alimentos, encontra-se no sistema a Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 12 – ALIMENTOS que estabelece os padrões microbiológicos sanitários para alimentos e determina os critérios para a conclusão e interpretação dos resultados das análises microbiológicas de alimentos destinados ao consumo humano. Também, encontra-se no *CleanUp* a Portaria nº 1.428/MS, de 26 de novembro de 1993, que aprova regulamento técnico para inspeção sanitária de alimentos, diretrizes para o estabelecimento de boas práticas de produção e de prestação de serviços na área de alimentos e regulamento técnico para o estabelecimento de padrão de identidade e qualidade para serviços e produtos na área de alimentos.

Além disso, o sistema mostra a Portaria SVS/MS nº 326, de 30 de julho de 1997 publicada no D.O.U. de 1º de agosto de 1997 e a Portaria 368, do Ministério de Estado da Agricultura e do Abastecimento, de 04 de setembro de 1997, que tratam dos regulamentos técnicos sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos.

Ainda, o sistema disponibiliza a Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 275, de 21 de outubro de 2002, novamente publicada no D.O.U. de 06 de novembro de 2002, que trata do regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. Apresenta-se, também, a Resolução Normativa nº 1/78, publicada no D.O.U. de 27 de novembro de 1978, que estabelece definições, classificações e características de composição a serem atendidas pelos detergentes e demais

produtos destinados à higienização e limpeza de superfícies inanimadas e ambientais.

4.6.5. Blocos de notas

Está disponível no *CleanUp* a ferramenta intitulada “bloco de notas”, para o usuário do sistema fazer anotações, como dúvidas, copiar referências e parte de textos (Figura 15). As informações poderão ser acessadas por qualquer programa de edição de textos fora do ambiente do sistema.

4.6.6. Ajuda

A ajuda é oferecida ao usuário indicando como o sistema funciona e identificando os ícones disponibilizados pelo *CleanUp*.

4.7. Avaliação do *CleanUp*

Na Figura 16 são mostradas as porcentagens das freqüências das notas das questões que avaliaram a interface, e na Figura 17, são exibidas as porcentagens das freqüências das notas das questões que avaliaram o conteúdo.

A interface possibilitou boa interação usuário e máquina, que se traduziu pelo uso do programa sem que houvesse necessidade de treinamento específico. O usuário acessa os ambientes através de ícones, menus coloridos e imagens que sinalizam e marcam o caminho ao longo da interface. Todos os itens avaliados da interface, ou seja, apresentação das telas, estética e qualidade gráfica dos ambientes, as cores e as imagens na interface, a facilidade de navegação pelos ambientes por usuários não-treinados e a legibilidade do texto foram classificados pelos avaliadores como “muito bom” (Figura 16 e Tabela 5).

Na avaliação do conteúdo (Figura 17 e Tabela 5), as questões 6 e 8 tiveram como moda a nota 8, classificando respectivamente a qualidade das informações e a seqüência lógica da apresentação do conteúdo como “muito



Figura 15 - Tela representativa do Item de Apoio Bloco de Notas.

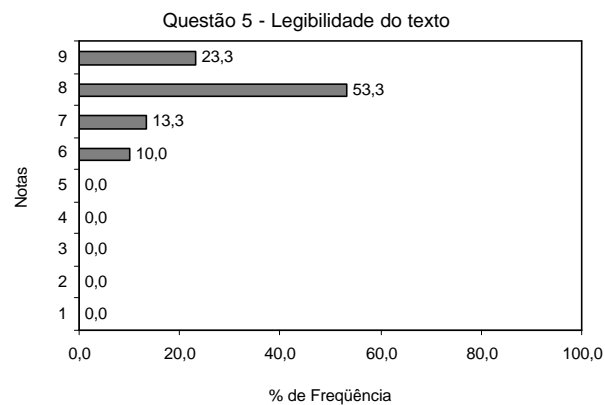
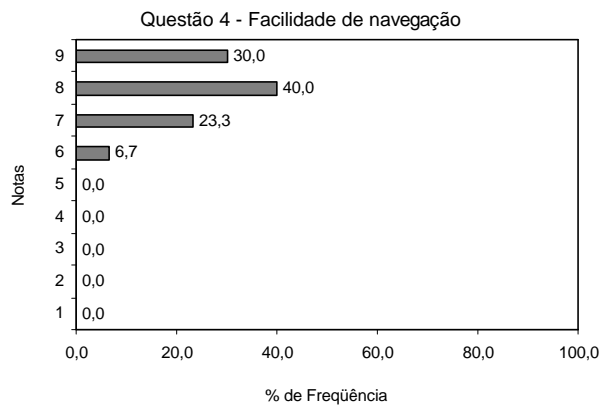
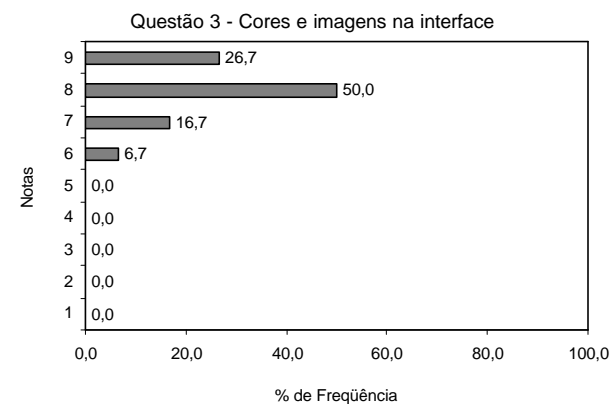
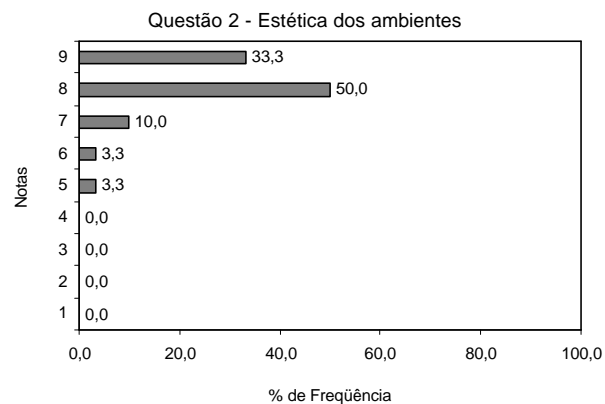
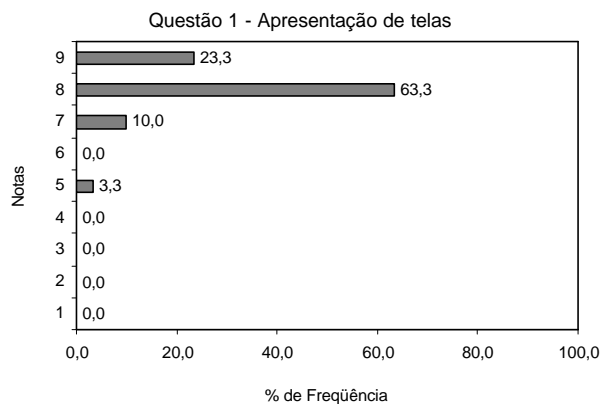


Figura 16 – Porcentagens das freqüências das notas atribuídas às questões que avaliaram a interface: 1) apresentação de telas; 2) estética e qualidade gráfica dos ambientes; 3) cores e imagens na interface; 4) facilidade de navegação pelos ambientes por usuários não- treinados; e 5) legibilidade do texto.

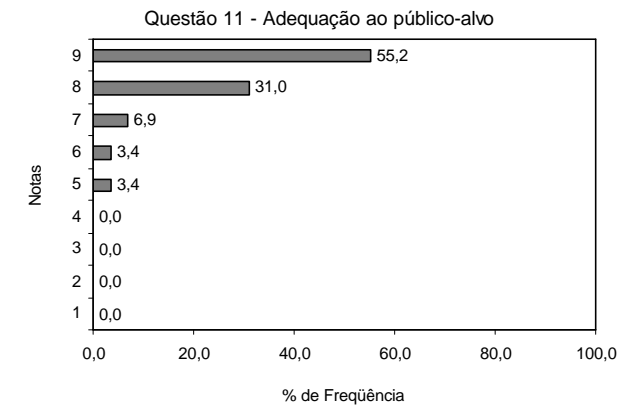
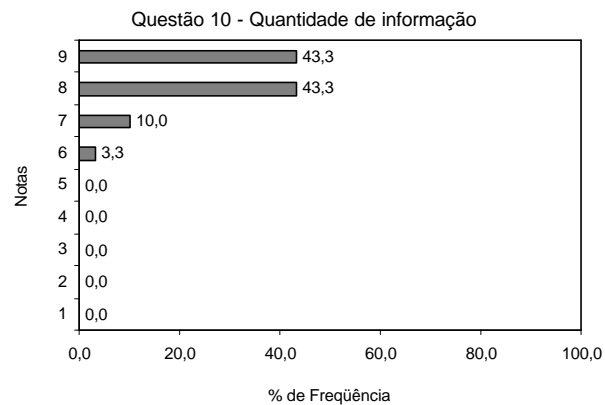
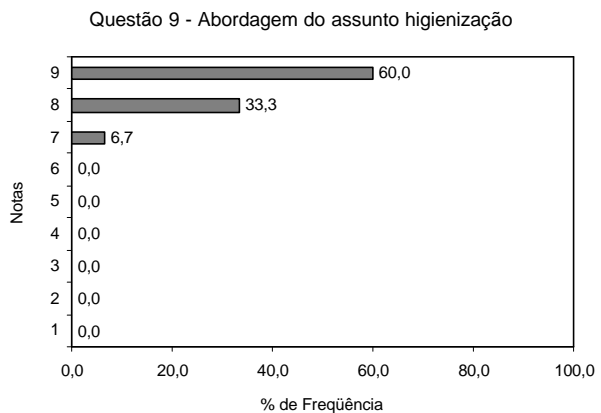
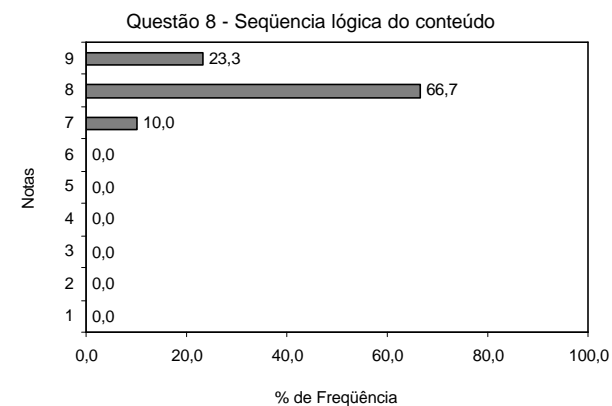
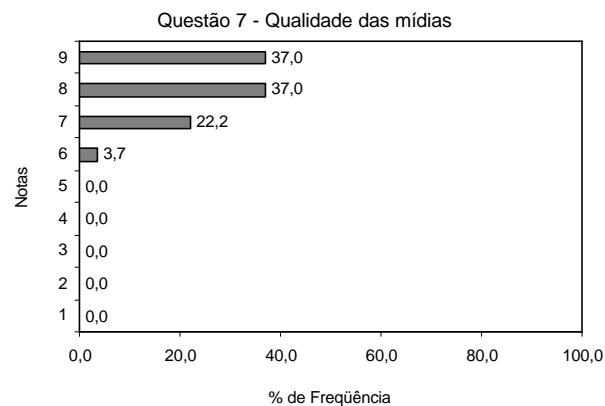
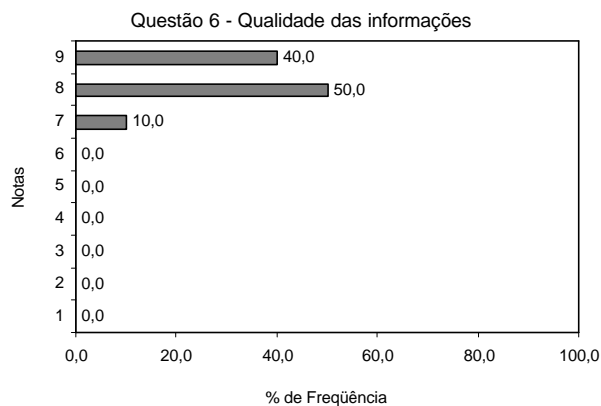


Figura 17 – Porcentagens das freqüência das notas atribuídas às questões que avaliaram o conteúdo: 6) qualidade das informações escritas; 7) qualidade das mídias (fotos digitais e filmes); 8) seqüência lógica de apresentação do conteúdo; 9) abordagem do assunto higienização no *CleanUp*; 10) quantidade de informação disponível para o entendimento do assunto; 11) adequação ao público-alvo.

Tabela 5 - Moda, máximo e mínimo das notas atribuídas à interface, ao conteúdo e aos módulos do *CleanUp*

Avaliação	Moda	Máximo	Mínimo
Interface			
1) Apresentação das telas	8	9	5
2) Estética e qualidade gráfica dos ambientes	8	9	5
3) Cores e imagens na interface	8	9	6
4) Facilidade de navegação por usuários não-treinados	8	9	6
5) Legibilidade do texto	8	9	6
Conteúdo			
6) Qualidade das informações escritas	8	9	7
7) Qualidade das mídias (fotos digitais e filmes)	8 e 9	9	6
8) Seqüência lógica da apresentação do conteúdo	8	9	7
9) Abordagem do assunto “higienização” no <i>CleanUp</i>	9	9	7
10) Quantidade de informação disponível para o entendimento do assunto	8 e 9	9	6
11) Adequação do conteúdo ao público-alvo	9	9	5
Módulos			
A) Módulo Métodos de Higienização	8	9	7
B) Módulo Limites Críticos	8	9	6
C) Módulo Monitoramento dos Limites Críticos	8	9	4
D) Módulo Ações Corretivas	8	9	5
E) Módulo Entendendo a Higiene	8 e 9	9	7
F) Item de apoio: Saiba Mais	8	9	6
G) Item de apoio: Glossário	9	9	4
H) Item de apoio: Legislação	9	9	2
I) Item de apoio: Bloco de Notas	8	9	4

bom”. A questão 7 obteve valores iguais para as notas 8 e 9, classificando, assim, a qualidade das mídias utilizadas como “muito bom” e, ou, “extremamente bom”. A questão 9, abordagem do assunto higienização e a questão 11, adequação ao público-alvo, apresentaram como moda a nota 9, o que as classifica como “extremamente bom” pela escala adotada neste trabalho. A questão 10 também obteve valores iguais para as modas com notas 8 e 9, o que classifica quantidade de informações como “muito bom” e, ou, “extremamente bom”.

Observa-se pelos resultados que os avaliadores julgaram o sistema de informação *CleanUp* como uma ferramenta capaz de propiciar a aquisição de

conhecimentos para a melhoria dos procedimentos de higiene e manipulação de alimentos, que foi o principal objetivo proposto neste trabalho.

Permitiu-se também, nesta avaliação, classificar os módulos de acordo com a moda das notas dadas pelos avaliadores. Os módulos Métodos de Higienização, Limites Críticos, Monitoramento dos Limites Críticos e Ações Corretivas foram classificados como “muito bom”, por receberem em maior frequência a nota 8 (Figura 18 e Tabela 5). Contudo, o módulo Monitoramento dos Limites Críticos foi classificado como “ligeiramente ruim” por um avaliador, que não justificou a sua nota e não contribuiu com sugestões e críticas.

Outro avaliador classificou o módulo Ações Corretivas como “indiferente”, conferindo-lhe a nota 5. Este módulo não possui mídias como fotos, filmes e narrações, tornando-o pouco atrativo. Verificou-se também necessidade de expansão sobre o assunto “ações corretivas” para melhor entendimento.

O módulo “Entendendo a Higiene” obteve frequências iguais de notas 8 e 9, sendo considerado pelos avaliadores como “muito bom” e, ou, “extremamente bom”.

O item de apoio “Saiba Mais” teve como maior ocorrência a nota 8, sendo classificado como “muito bom” por 44,4%, mas 40,7% dos avaliadores classificaram-no como “extremamente bom”. Em relação aos itens de apoio, este apresentou melhor classificação pelos avaliadores (Figura 19 e Tabela 5).

O Glossário, apesar de ser classificado como “extremamente bom”, com a nota 9, foi classificado por um avaliador como “ligeiramente ruim”, por outro como “indiferente”, conferindo-lhe a nota 5. A ocorrência dessas notas se deve ao fato de o Glossário não possuir remissões definitivas com palavras marcadas no texto, o que agilizará a navegação.

Observa-se que o item “Legislação” obteve como moda a nota 9, sendo considerado “extremamente bom” por 46,5% dos julgadores. Porém, este item recebeu também uma nota 2, que significa “muito ruim”. A ocorrência desta nota foi devido à apresentação do módulo. Por causa da extensão dos documentos relativos à legislação, preferiu-se a apresentação destes no ambiente do editor de textos. A mudança de ambiente causou impacto negativo no usuário, classificando-o como “muito ruim”.

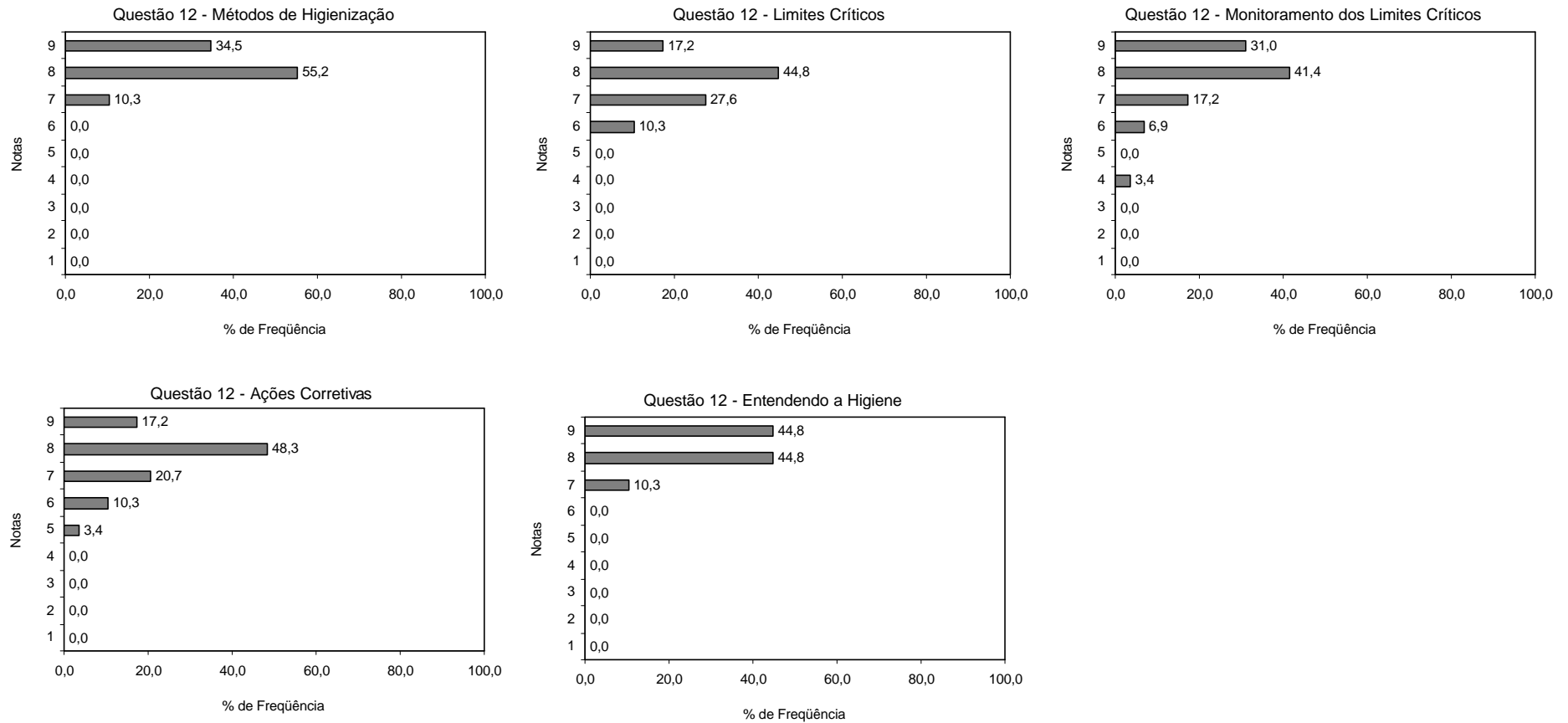


Figura 18 - Frequência das notas atribuídas pelos avaliadores para os Módulos do *CleanUp*: Métodos de Higienização, Limites Críticos, Monitoramento dos Limites Críticos, Ações Corretivas, Entendendo a Higiene.

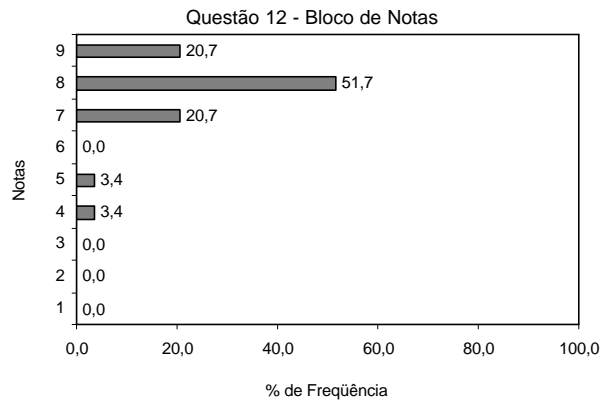
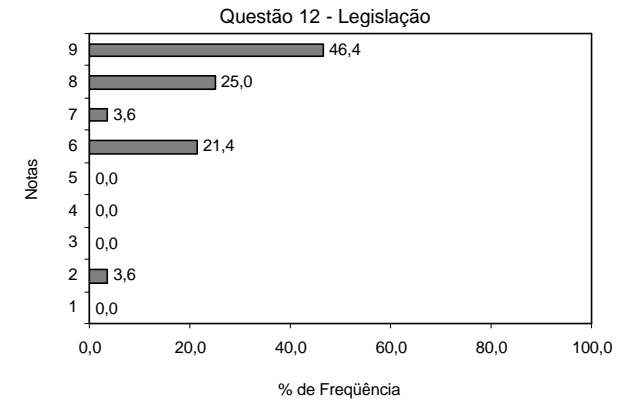
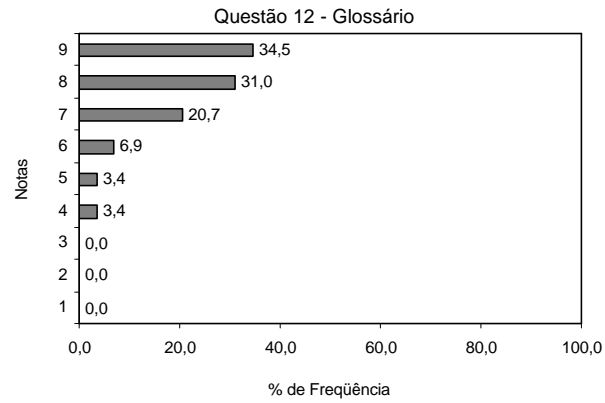
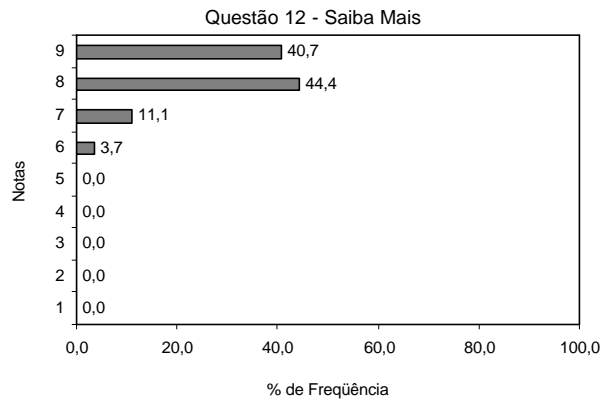


Figura 19 - Freqüência das notas atribuídas pelos avaliadores para os módulos do *CleanUp*: Saiba Mais, Glossário, Legislação, Bloco de Notas.

O Bloco de Notas foi classificado como “muito bom”, com nota 8 atribuída por 51,7% dos avaliadores. Este item recebeu também a classificação de “ligeiramente ruim” por um avaliador e “indiferente” por outro. Verificou-se que na versão de avaliação do *CleanUp*, o Bloco de Notas não possui mobilidade na tela e, por isso sobrepõe o texto, dificultando a execução da atividade para o qual foi idealizado.

Observa-se, pela avaliação, que, de maneira geral, os módulos receberam com maior frequência a nota 8, sendo classificados como “muito bom” pela escala Likert. Dentre os módulos, destacaram-se Método de Higienização e Entendendo a Higiene, que não apresentaram nota inferior a 7.

O *CleanUp* foi qualitativamente avaliado pelas questões complementares. Além das possibilidades definidas no questionário quanto aos benefícios e apoio em uma rotina, outras sugestões foram consideradas. De acordo com os avaliadores o *CleanUp* poderá ser utilizado para treinamento e desenvolvimento pessoal, para maior estímulo no desenvolvimento de atividades de higienização, proporcionando interatividade entre a gerência, a equipe técnica e os manipuladores, com possibilidade de uso autônomo e realização de atividades cooperativas e colaborativas.

Além dessas possibilidades citadas, segundo os avaliadores, o *CleanUp* proporciona ao usuário em uma UAN: i) independência de ação, ii) retroalimentação do sistema de treinamento interno; iii) alternativa de informação mais fácil e mais rápida; iv) melhoria da qualidade de serviço e de produtos; e v) otimização e correção das atividades de higienização.

Dentre os obstáculos para utilização, os avaliadores consideraram a falta de domínio no uso do computador e seus recursos, como o fator mais relevante. Mas também o não-entendimento do conteúdo foi considerado como um possível obstáculo. Alguns avaliadores também sugeriram que pode haver falta de interesse pelo assunto e, ainda, que o conteúdo é monótono, cansativo.

Mudanças foram sugeridas, como a inclusão de recursos e modificações na forma de apresentação do conteúdo. A seguir, são citadas as sugestões consideradas mais relevantes e que serão analisadas para possível implementação no *CleanUp*, para melhoria da satisfação do usuário:

- Aumentar a área de apresentação do texto.
- Aumentar a velocidade de apresentação da tela principal.

- Incluir narrações para enriquecer a apresentação do conteúdo.
- Substituir algumas fotos para esclarecimentos e melhorar a ilustração do conteúdo.
- Incluir, na introdução, um resumo de cada módulo, apresentando os respectivos conteúdos.
- Expandir o conteúdo do glossário e melhorar o sistema de busca.
- Incluir novas fotos e filmes, melhorando o entendimento e proporcionando entretenimento durante a navegação.
- Incluir mais remissões, facilitando a busca pela informação por todo sistema.
- Resumir alguns itens do conteúdo, dispondo a informação na forma de tópicos.
- Incluir um módulo para controle de fornecedores de matéria-prima.
- Explorar e descrever com mais detalhes o monitoramento sensorial.
- Melhorar as informações do módulo Ações Corretivas.

5. RESUMO E CONCLUSÕES

Um sistema multimídia de apoio à decisão, denominado *CleanUp*, foi desenvolvido em virtude da pequena disponibilidade de conhecimentos que fundamentam os aspectos teóricos e práticos do processo de higiene para as unidades de alimentação e nutrição. As informações foram disponibilizadas em cinco módulos.

O módulo *Métodos de Higienização* detalha a execução das operações de higiene das superfícies de equipamentos, utensílios e manipuladores, dos ambientes e do ar dos ambientes do processamento.

O módulo *Monitoramento dos Limites Críticos* enfatiza a forma correta das coletas ou das análises de amostras para a avaliação das condições de higiene. A execução das operações de higiene tem como base teórica os módulos *Entendendo a Higiene, Limites Críticos e Ações Corretivas*.

Os itens de apoio, como o *Saiba Mais*, auxiliam na expansão dos conhecimentos de alguns tópicos específicos do sistema, enquanto o item *Legislação* aborda os aspectos legais relativos à produção de alimentos e aos padrões de potabilidade da água. O *Glossário* auxilia no entendimento de termos científicos ou expressões específicas constantes nos textos. O *Bloco de Notas* permite que sejam feitas anotações das informações do texto que poderão ser acessadas por programas de edição de textos. O item *Ajuda* está disponível para indicar ao usuário como o sistema funciona e identifica os ícones disponibilizados pelo sistema.

A interface, o conteúdo, os módulos, assim como a interatividade do sistema desenvolvido, foram avaliados quantitativamente e qualitativamente por

estudantes de mestrado e doutorado dos Programas de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Microbiologia Agrícola e Ciência da Nutrição e saúde, usando a escala Likert modificada.

Pelas notas atribuídas pelos avaliadores, pode-se classificar a interface do *CleanUp* como “muito boa”, com a nota 8 ocorrendo em maior frequência para todos os atributos avaliados. O conteúdo foi classificado como “muito bom” em qualidade e quantidade de informações e mídias disponibilizadas para o entendimento do assunto. Foram classificadas como “extremamente bom” a abordagem do assunto higienização e a adequação do conteúdo ao público-alvo.

Pode-se concluir, pela avaliação qualitativa, que alguns detalhes são importantes no desenvolvimento do sistema para ocorrer sucesso na transferência de conhecimento por sistema de informação. O usuário deseja receber a informação completa, com clareza e rapidez. Além da relevância do conteúdo, constatou-se que é também função do multimídia entreter o usuário. Cores, sons, filmes, imagens devem surpreender e criar expectativas positivas, aumentando a vontade de explorar o conteúdo no momento em que se busca o conhecimento.

6. RECOMENDAÇÕES

Após os ajustes sugeridos, uma nova versão do *CleanUp* deverá ser submetida à validação, testando a ferramenta junto a profissionais envolvidos na rotina de trabalho de Unidades de Alimentação e Nutrição. Objetiva-se, no entanto, verificar o efetivo auxílio nas atividades de higienização, por meio de resultados reais observados nos laudos de análises, na qualidade e segurança da alimentação servida e no sucesso do empreendimento juntamente com os clientes.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE REFEIÇÕES COLETIVAS – ABERC. História, objetivos e mercado. Disponível em: <<http://www.aberc.com.br/historia.htm>>. Acesso em: 01 fev. 2003.

ALTEKRUSE, F.S., et. al. Campylobacter jejuni - an emerging foodborne pathogen. **Emerging Infectious Diseases**, Atlanta. v.5. n.1. 1999. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/ncidod/eid/vol5n1/altekruse.htm>> Acesso em: 15 jun. 2002.

ANDRADE, N. J., et. al. Elaboração e implantação de Sistemas de Higienização de microindústrias da região de Viçosa. In: SIMPOSIO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA NA UFV, 1, **Resumos...** 2000, Viçosa, MG. Viçosa, MG: UFV, 2000. p.37.

APPCC na qualidade e segurança microbiológica de alimentos: análises de perigos e pontos críticos de controle para garantir a qualidade e a segurança microbiológica de alimentos. São Paulo: Varela, 1995.377p.

BARROS. P.G. **Realidade virtual e multimídia.** Disponível em: <<http://www.cin.ufpe.br/~if124/multimidia.htm>> Acesso em: 09 mar. 2003.

BRANDÃO, E.J.R. **Repensando modelos de avaliação de software educacional.** Disponível em:

<<http://www.minerva.uevora.pt/simpósio/comunicações/artigo.html>> Acesso em: 19 jan. 2003.

BRYAN, F.L. Risks of practices, procedures and processes that lead to outbreaks of foodborne diseases. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v.51, n.8, p. 663-673, 1988.

CARNEIRO, L.O. Lula lança fome zero: vamos por fim às cestas básicas. **Jornal do Brasil**, Rio de Janeiro, 31 de jan. 2003. p. A-3.

CHAVES, J.B.P. **Avaliação sensorial de alimentos**. Viçosa, MG: Imprensa Universitária, UFV, 1980. 69p. (Universidade Federal de Viçosa, 37).

CHAVES, J.B.P. **Princípios básicos de pesquisa em ciência e tecnologia de alimentos**. Viçosa, MG: UFV, 2002. 122p. (Apostila da disciplina TAL 690 – Metodologia de Pesquisa em Alimentos).

CHIAVENATO, I. **Administração de recursos humanos**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1985. 375p.

ESTEVES, E.A. **Windiet – sistema de apoio à decisão para avaliação do estado nutricional prescrição de dietas**. 1996. 138 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE MINAS GERAIS – FAPEMIG. Intoxicação alimentar. **Minas Faz Ciência**. n.11. Disponível em: <<http://revista.fapemig.br/11/intoxicação.html>> Acesso em: 23 jan. 2003.

FALSARELLA, O.M.; CHAVES, E.O.C. **Sistemas de informação e sistemas de apoio à decisão**. Disponível em: <<http://www.chaves.com.br/textself/comput/sad.htm>> Acesso em: 03 fev. 2003.

FEIN, S.B.; LIN, C.T.J.; LEVY. A.S. Foodborne illness: perceptions, experience, and preventive behaviors in the United States. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v.58, n.12, p. 1405 – 1411, 1995.

FONSECA FILHO, A.A. **Protótipo de sistema multimídia para apoio ao gerenciamento da qualidade total em laticínios**. 1998. 104 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

FREITAS, L. H. **Sistema especialista para diagnóstico de toxinfecções alimentares de origem bacteriana**. 1995. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

GUIMARÃES, A., et.al. Tendência do food service: oferecer alimentação saudável. **Nutrição em Pauta**, São Paulo, v.9, n 47. p. 8 – 14, 2001.

HAYES, R. P. **Food Microbiology and Hygiene**. 2. ed. London: [s.n.], 1995. p. 516.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS – ICMSF. INTERNATIONAL UNION OF MICROBIOLOGICAL SOCIETIES. **Ecología microbiana de los alimentos. Factores que afectan a la supervivencia de los microorganismos en los alimentos**. Zaragoza: Acribia, v.1, 1980. 332p.

KASSA, H., et.al. Comparisons of microbiological evaluations of selected kitchen areas with visual inspections for preventing potential risk of foodborne outbreaks in food service operations. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 64, n. 4, p. 509–515, 2001.

LEE, W., et.al. Foodborne illness outbreaks in Korea and Japan studied retrospectively. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 64, n. 6, p.899-902, 2001.

MAÇADA, A.C.G. ; BORENSTEIN, D. Medindo a satisfação dos usuários de um sistema de apoio à decisão. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPAD (ENANPAD), 24, 2000, Florianópolis. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2000. CD ROM.

MACÊDO, J.A. **Sistema especialista para o controle e tratamento da água na indústria de alimentos.** 1995. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Alimentos) - Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

MAURER,H. Um panorama dos sistemas de hipermídia e multimídia. In: Thalmann, N. M.; Thalmann, D. (Org.). **Mundos virtuais e multimídia.** Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1993. p.01-15.

MEAD, P.S., et al. Food related illness and death in the United States. **Emerging Infectious Disease.** Atlanta, v.5, n.5, 1999. Disponível em <<http://www.cdc.gov.ncidod/eid/vol5n5/meadG.htm>> Acesso em: 15 jun 2002.

MOTA. R.S. **Sistema multimídia para ensino e aprendizado de irrigação.** 2001. 91 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

NEVES Jr. L. T. **Aplicação dos conceitos de educação à distância ao treinamento. Um estudo de caso em uma rede de farmácias.** 2002. 121 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE - OPAS; ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE - OMS - **42º Conselho Diretor. 52º Sessão do Comitê Regional.** Tema 4.6 da agenda provisória; Proteção dos alimentos. Washington D.C. 2000.

PROGRAMA DE ALIMENTAÇÃO DO TRABALHADOR – PAT. Disponível em: <<http://www.marbel.com.br/PAT.htm>> Acesso em: 01 fev. 2003.

POZZA, E. A. **Desenvolvimento de Sistemas Especialistas e Redes Neurais e suas Aplicações em Fitopatologia**. 1998. 153 f. Tese (Doutorado em Fitopatologia) - Departamento de Fitopatologia. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

PROENÇA, R. P.C. Gestão de qualidade em unidades de alimentação e nutrição. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO, 14, 2001, Salvador, BA. **Anais...** Salvador, BA: [s.n.], 2001. CD ROM.

RÊGO, J.C. **Influência do treinamento no controle higiênico sanitário de unidades de alimentação e nutrição**. 1993. 62 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE.

SALUSTIANO, V.C. **Avaliação da microbiota do ar de ambientes de processamento em uma indústria de laticínios e seu controle por agentes químicos**. 2002 64 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

SANTOS, S.L.M. **Sistema de apoio à decisão em colheita florestal**. 2000. 94 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

SUPERINTENDÊNCIA DE CONTROLE DE ZONOSSES – SCZ. Vigilância e Fiscalização Sanitária da Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro. **Boletim de Divulgação Técnica e Científica**, Rio de Janeiro, v.4. n12. 2002. Disponível em: <<http://www2.rio.rj.gov.br/governo/vigilanciasanitaria/boletins/bol12.pdf>> Acesso em: 01 fev. 2003.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - SENAI; SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE; CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI **Ferramentas para implementação do APPCC**. Rio de Janeiro, RJ: Fizzer Comunicações, [199-]. CD ROM.

SOUZA, F.F. **Sistema multimídia para capacitação de recursos humanos em pós-colheita de Produtos Agrícolas**. 1997. 72 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

SILVA, Jr., E.A.S. **Segurança alimentar: controle higiênico-sanitário**. Disponível em: <<http://www.nutricaoempauta.com.br/novo/47/entrevistas3.html>> Acesso em: 05 abr. 2002.

SINGLETON. Jr, R. A., STRAITS, B. C.; STRAITS, M. M. **Approaches to social research**. New York: Oxford University, 1993. p.114.

SPROESSER, R.L. **Utilização de técnicas de inteligência artificial no planejamento da produção e controle da qualidade na indústria de laticínios**. 1991.121 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

SVEUM, W. H.; MOBERG, L. J.; RUDE, R. A.; FRANK, J. F. Microbiological monitoring of the food processing environment. In: VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. (Eds). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3 ed., Washington, DC: V APHA, 1992. p.51-74.

TROCHIM, W.M.K. **Likert scaling**. Disponível em: <<http://trochim.human.cornell.edu/kb/scallic.htm>> Acesso em: 07 jul. 2003.

TURBAN, E. ARONSON, J.E. **Decision support systems and intelligent systems**. 5. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1998. 890p.

VARGAS, R. B. Surtos de doenças de transmissão alimentar: a importância da notificação. **Boletim Epidemiológico**. Porto Alegre, RS, v.5, n.16, p.03, 2002. Disponível em: <http://www.portoalegre.rs.gov.br/sms/publica%E7%F5es/bol_Epidemio_aV_15.pdf> Acesso em: 03 fev. 2003.

VAUGHAN, T. **Multimídia na prática**. São Paulo. Makron Books, 1994. 545p.

**ANEXO 1: NOTAS DA AVALIAÇÃO DA INTERFACE E DO CONTEÚDO DO
CLEANUP DE ACORDO COM A ESCALA LIKERT**

Avaliador	Questões										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	7	9	9	7	8	9	7	8	8	7	6
2	8	9	9	8	6	8	7	7	8	8	9
3	5	8	8	8	8	7	NA*	8	8	7	9
4	8	9	9	8	9	9	9	9	9	9	9
5	8	8	9	8	8	8	8	8	9	9	8
6	8	8	8	9	6	8	8	7	9	8	7
7	8	5	8	6	6	7	9	7	8	8	5
8	9	9	9	9	9	8	9	9	9	9	9
9	8	8	7	8	8	8	8	8	8	8	9
10	8	7	8	8	7	8	8	8	9	8	9
11	8	8	8	8	8	9	8	8	9	9	9
12	9	9	9	8	8	8	9	8	9	9	9
13	8	7	7	8	8	7	7	8	8	6	NA*
14	7	8	8	7	8	8	7	8	8	8	8
15	8	7	8	8	7	8	8	9	9	8	8
16	9	9	8	9	8	9	8	9	9	9	9
17	8	8	7	7	8	8	8	9	8	9	9
18	8	9	8	9	7	9	NA*	8	9	9	9
19	9	9	8	7	9	9	9	9	9	9	9
20	9	8	7	9	8	9	9	8	9	9	9
21	8	8	8	7	9	8	7	8	9	8	8
22	9	8	8	9	8	9	8	9	9	9	9
23	8	8	9	6	9	8	9	8	8	8	8
24	8	9	8	7	7	8	9	8	8	8	7
25	7	6	6	8	8	9	7	8	7	7	8
26	8	8	8	7	8	9	9	8	9	8	8
27	8	8	8	9	8	9	NA*	8	9	8	9
28	8	9	9	9	9	8	9	8	9	8	8
29	9	8	7	9	9	8	8	8	9	8	8
30	8	8	6	8	8	9	6	8	7	8	9

* NA – Não Avaliado.

**ANEXO 2: NOTAS DA AVALIAÇÃO DOS MÓDULOS DO *CLEANUP*, DE
ACORDO COM A ESCALA LIKERT**

Avaliador	Ambientes avaliados								
	MH	LC	ML	AC	EH	SM	GS	LG	BN
1	7	7	7	7	7	8	7	2	7
2	8	7	8	5	8	6	5	8	8
3	8	7	6	6	7	8	6	7	7
4	8	9	9	9	9	9	9	9	8
5	9	9	9	9	9	9	9	9	7
6	8	8	7	8	8	7	7	8	8
7	8	8	9	8	8	7	8	6	7
8	8	8	7	8	8	9	8	9	9
9	8	7	8	8	8	8	8	8	8
10	9	7	8	8	9	9	8	9	8
11	8	9	7	7	9	9	8	9	9
12	8	9	9	9	9	9	9	8	8
13	7	6	6	7	7	NA*	6	6	7
14	8	7	9	8	8	8	8	8	8
15	9	7	8	8	9	9	9	8	8
16	9	9	9	9	9	9	7	9	8
17	8	8	7	8	9	8	9	9	9
18	9	8	9	9	9	9	8	9	9
19	9	8	9	8	8	8	9	9	8
20	9	8	8	8	9	9	9	9	8
21	8	8	8	6	8	7	7	6	4
22	9	8	8	8	9	8	8	9	8
23	8	6	8	7	8	8	7	6	7
24	8	6	8	7	9	8	7	6	8
25	7	7	9	6	8	8	9	9	5
26	NA*	NA*	NA*	NA*	NA*	NA*	NA*	NA*	NA*
27	9	8	8	8	8	9	8	9	8
28	9	8	4	8	9	9	6	6	9
29	8	8	8	8	8	8	8	8	8
30	8	8	8	7	8	NA*	4	NA*	9

*NA – Não-Avaliado.

Ambientes avaliados:

MH - Módulo Métodos de Higienização.

LC - Módulo Limites Críticos.

ML - Módulo Monitoramento dos Limites Críticos.

AC - Módulo Ações Corretivas.
EH - Módulo Entendendo a Higiene.
SM - Item de apoio: Saiba Mais.
GS - Item de apoio: Glossário.
LG - Item de apoio: Legislação.
BN - Item de apoio: Bloco de Notas.

**ANEXO 3 - PORCENTAGEM DE FREQUÊNCIA, MODA, MÁXIMO E MÍNIMO DAS NOTAS DE CADA ITEM AVALIADO NO
CLEANUP**

	Notas									Moda	Máx.	Mín.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
Avaliação da interface												
1) Apresentação das telas	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	10,0	63,3	23,3	8	9	5
2) Estética e qualidade gráfica dos ambientes	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	3,3	10,0	50,0	33,3	8	9	5
3) Cores e imagens na interface	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	16,7	50,0	26,7	8	9	6
4) Facilidade de navegação por usuários não-treinados	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	23,3	40,0	30,0	8	9	6
5) Legibilidade do texto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	13,3	53,3	23,3	8	9	6
Avaliação do conteúdo												
6) Qualidade das informações escritas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	50,0	40,0	8	9	7
7) Qualidade das mídias (fotos digitais e filmes)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	22,2	37,0	37,0	8	9	6
8) Seqüência lógica da apresentação do conteúdo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	66,7	23,3	8	9	7
9) Abordagem do assunto “higienização” no <i>CleanUp</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	33,3	60,0	9	9	7
10) Quantidade de informação disponível para o entendimento do assunto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	10,0	43,3	43,3	8 e 9	9	6
11) Adequação do conteúdo ao público alvo	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	3,4	6,9	31,0	55,2	9	9	5
Avaliação dos módulos												
A) Módulo métodos de higienização	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,3	55,2	34,5	8	9	7
B) Módulo Limites Críticos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,3	27,6	44,8	17,2	8	9	6
C) Módulo Monitoramento dos Limites Críticos	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0	6,9	17,2	41,4	31,0	8	9	4
D) Módulo Ações Corretivas	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	10,3	20,7	48,3	17,2	8	9	5
E) Módulo Entendendo a Higiene	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,3	44,8	44,8	8 e 9	9	7
F) Item de apoio Saiba Mais	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	11,1	44,4	40,7	8	9	6
G) Item de apoio Glossário	0,0	0,0	0,0	3,4	3,4	6,9	20,7	31,0	34,5	9	9	4
H) Item de apoio Legislação	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0	21,4	3,6	25,0	46,4	9	9	2
I) Item de apoio Bloco de Notas	0,0	0,0	0,0	3,4	3,4	0,0	20,7	51,7	20,7	8	9	4