



Universidade de Brasília

Faculdade de Estudos Sociais Aplicados

Departamento de Ciência da Informação e Documentação

**Hipermídia: novo canal para difusão de
tecnologia agropecuária**

Maria Elisabeth Salviati

Tese apresentada ao Departamento de Ciência da Informação e Documentação da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciência da Informação.

Professor orientador: Dr. Jaime Robredo

Brasília

1997

Tese apresentada ao Departamento de Ciência da Informação e Documentação da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciência da Informação.

Brasília, 15 de outubro de 1997.

Aprovada por:

Jaime Robredo

Eduardo Alberto Vilela Morales

Eduardo Delgado Assad

Miguel de Oliveira

Murilo Bastos da Cunha

A G R A D E C I M E N T O S

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, colaboraram na realização dessa pesquisa e, em particular:

A minha irmã, pelo auxílio constante na apresentação de sugestões e revisão do texto.

Ao Professor Jaime Robredo, meu orientador, pela boa vontade, atenção e incentivo durante todos os quatros anos de desenvolvimento deste trabalho.

À EMBRAPA pelo suporte financeiro.

Aos especialistas em soja do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, que me ajudaram na revisão da base de dados e na verificação da terminologia de indexação. E, especialmente, ao Dr. Eduardo Delgado Assad, pelo reconhecimento deste trabalho e apoio na criação e teste do protótipo.

Ao Dr. Waldir e Dr. Morales (EMBRAPA), ao Dr. Reinaldo Peña Lopes e a todos os extensionistas da EMATER-DF que contribuíram para a avaliação do protótipo.

Ao Dr. Jairo Borges (UNB), ao Dr. Luiz Hernán Rodriguez Castro (UNB) e à Maria de Lourdes (CNPq) pelo auxílio na elaboração do questionário e nos procedimentos estatísticos.

E, finalmente, ao pessoal do SID-Sede: Simara, Léa, Idene e Vera que sempre me atenderam com presteza e boa vontade no fornecimento de material bibliográfico.

Resumo

A presente pesquisa tem por objetivo aprofundar o estudo, apoiado em fundamentações teóricas, que permita conceituar um modelo de base de dados em hipermídia, contendo texto, gráficos, seqüências de vídeo, animação e som para ser utilizada no processo de difusão de tecnologia agropecuária, pelos extensionistas rurais.

Tem-se, ainda, por objetivo testar a tecnologia de hipermídia como meio de recuperação de informação e contribuir com a especificação de uma metodologia para o desenvolvimento de outros produtos dessa natureza.

O modelo foi conceituado após um estudo teórico do processo de difusão e transferência de tecnologia agropecuária; dos métodos e técnicas de indexação; sistemas de armazenamento e recuperação de informação; e hipertexto e hipermídia. O resultado desse estudo possibilitou o estabelecimento dos objetivos e das linhas básicas do modelo.

São os objetivos do modelo: possibilitar a consulta, leitura e impressão de informações por âmbito geral, específico e relacionado, de maneira rápida e fácil, sem necessidade de expressar e submeter uma expressão de busca; proporcionar facilidade para estreitar ou alargar a abrangência de uma consulta; fornecer bibliografia complementar sobre o assunto consultado; facilitar a interação com o sistema; e proporcionar facilidade para atualização e acréscimo de informações.

As linhas básicas contemplam direcionamentos para os seguintes aspectos: níveis e tipos de informação, estrutura e organização dos dados, formas de acesso, metodologia de indexação e ajuda ao usuário.

Desenvolveu-se um sistema protótipo sobre cultura da soja nos cerrados para teste do modelo pelos extensionistas dos escritórios locais da EMATER-DF, responsáveis pela assistência técnica e extensão rural em soja e por coordenadores desse sistema. Obteve-se como resultados eficiência no processo de busca da informação e ótimo desempenho relacionados ao nível de satisfação com a revocação e ao coeficiente de precisão. Constatou-se, ainda, serem úteis a utilização de ilustrações, seqüências de vídeo e outras informações complementares como bibliografias, pesquisas em andamento, publicações eletrônicas e sumários.

Abstract

The purpose of this thesis is to make a study of the fundamental theoretical principles which allow defining a hypermedia data base model, with text, graphics, video, animation and sound, to be used in the agricultural technology diffusion process, by rural extensionists.

It also has the objective of testing the hypermedia technology as a way of retrieving information and contributing to specification of methodology to develop other similar products.

This model was described after a theoretical study in agricultural technology diffusion and transfer process, indexing methods and techniques, information storage and retrieval systems, hypertext and hypermedia, whose results make possible establishing the objectives and basic lines of the model.

The objectives of the model are: to make it possible to seek, read and print general, specific and interrelated information in a fast and easy manner, without specifying and submitting a query statement; to make it easy to narrowing or extending the search limits; to provide supplementary bibliographies; to facilitate system interaction; and to simplify updating information.

The basic lines contain directions on: information levels and types, data base organization and structure, access features, indexing method and user help features.

A prototype on culture of soybean in the savanna region was developed for the extensionists of the EMATER-DF local offices, who are responsible for technical assistance and rural extension in soybean, and for coordinators of this system, to test the model.

The results showed the efficiency of the information retrieval process and the excellent performance in recall satisfaction level and precision rate.

It was verified that it is useful to include pictures, videos and supplementary information such as bibliographies, research projects, electronic publications and summaries.

SUMÁRIO

| | |
|----------------------------------|-------|
| Lista de Quadros | xi |
| Lista de Tabelas | xii |
| Lista de Figuras | xvi |
| Lista de Anexos | xviii |
| Glossário de Siglas | xix |
| Apresentação | 1 |

Parte I - A Pesquisa

| | |
|---|----|
| 1. Introdução | 5 |
| 2. O Problema | 6 |
| 2.1 A difusão e a transferência de tecnologias agropecuárias | 6 |
| 2.1.1 A Pesquisa agropecuária | 7 |
| 2.1.2 A Extensão rural | 18 |
| 2.2 Deficiências do processo de difusão e transferência de tecnologia. | 27 |
| 2.3 Os canais para difusão e transferência de tecnologia | 33 |
| 2.4 Justificativa | 42 |
| 3. Revisão de literatura | 46 |
| 3.1 Indexação e organização de bases de dados | 46 |
| 3.1.1 Tipos de linguagens documentárias | 50 |
| 3.1.2 Perfil da linguagem documentária | 53 |
| 3.1.3 Problemas e soluções | 57 |
| 3.2 Recuperação de informação. | 60 |
| 3.2.1 Os sistemas convencionais de armazenamento e recuperação de informação | 64 |
| 3.2.2 As novas abordagens para melhoria de desempenho | 78 |
| 3.2.3 Conclusão | 80 |
| 3.3 Hipertexto e Hiperímídia | 85 |
| 3.3.1 Definição e estrutura | 85 |
| 3.3.2 Aplicações já desenvolvidas | 87 |
| 3.3.3 Publicações eletrônicas | 93 |

| | |
|--|------------|
| 3.3.4 Modelos criados | 98 |
| 3.3.5 Vantagens e Desvantagens | 102 |
| 3.3.6 Conclusão | 106 |
| 4. Objetivos | 111 |
| 5. Hipóteses e escopo da pesquisa | 111 |
| 5.1 Hipóteses da pesquisa | 111 |
| 5.2 Operacionalização das hipóteses | 113 |
| 5.2.1 Hipótese 1 | 113 |
| 5.2.2 Hipótese 2 | 114 |
| 5.2.3 Hipótese 3 | 116 |
| 5.2.4 Hipótese 4 | 117 |
| 5.3 Escopo da pesquisa | 118 |
| 6. Metodologia | 118 |
| 6.1 Conceituação do modelo | 119 |
| 6.2 Desenvolvimento do protótipo | 125 |
| 6.3 Avaliação final do protótipo | 128 |
| 6.3.1 Métodos de avaliação | 128 |
| 6.3.2 Medidas de avaliação | 133 |
| 6.4 O Universo e a população | 136 |
| 6.5 Coleta dos dados | 140 |
| 6.5.1 Elaboração do questionário e pré-teste | 141 |
| 6.5.2 Realização do teste operacional | 143 |
| 6.5.3 Processamento dos dados e tratamento estatístico | 144 |
| 7. Análise dos resultados | 145 |
| 7.1 Características do entrevistado | 145 |
| 7.2 Necessidades de informação | 156 |
| 7.3 Sistema Hiperagro | 165 |
| 7.3.1 Acesso à informação | 165 |
| 7.3.1.1 Acesso por Tema | 165 |
| 7.3.1.2 Acesso por Índice | 169 |
| 7.3.1.3 Acesso pela Cadeia associativa | 172 |
| 7.3.1.4 Verificação da primeira hipótese | 175 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 7.3.2 | Desempenho | 178 |
| 7.3.2.1 | Revocação e precisão | 179 |
| 7.3.2.2 | Verificação da segunda hipótese | 201 |
| 7.3.3 | Meios de apresentação da informação | 205 |
| 7.3.3.1 | Ilustrações e seqüências de vídeo | 205 |
| 7.3.3.2 | Verificação da terceira hipótese | 206 |
| 7.3.4 | Informações bibliográficas complementares | 208 |
| 7.3.4.1 | Bibliografia | 208 |
| 7.3.4.2 | Publicação eletrônica | 208 |
| 7.3.4.3 | Sumários | 209 |
| 7.3.4.4 | Pesquisas em andamento | 209 |
| 7.3.4.5 | Verificação da quarta hipótese | 210 |
| 7.3.5 | Interface e ajuda | 212 |
| 7.3.5.1 | Ajuda sonora | 212 |
| 7.3.5.2 | Ajuda escrita | 213 |
| 7.3.5.3 | Som e animação | 214 |
| 7.3.5.4 | Operação do sistema | 215 |
| 7.3.6 | Replicação | 216 |
| 7.3.7 | Sugestões | 217 |
| 8. | Conclusões e Recomendações | 219 |
| 8.1 | Resumo da estrutura da pesquisa | 219 |
| 8.2 | Conclusões | 222 |
| 8.3 | Recomendações | 230 |
| 9. | Referências Bibliográficas | 231 |

Parte II - Descrição e Implementação do modelo

| | | |
|-----------|--|------------|
| 1. | Introdução | 244 |
| 2. | Descrição do modelo | 246 |
| 2.1 | Objetivos | 246 |
| 2.2 | Descrição geral do modelo | 246 |
| 2.3 | Descrição do corpo da base de dados | 248 |
| 2.4 | Descrição das informações complementares | 249 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 2.5 | Descrição do Tema | 251 |
| 2.6 | Descrição da Cadeia associativa | 252 |
| 2.7 | Descrição do Índice | 253 |
| 2.7.1 | Características do índice | 253 |
| 2.7.2 | Forma dos termos | 255 |
| 2.7.3 | Ordem horizontal | 258 |
| 2.7.4 | Relação de equivalência | 262 |
| 2.7.5 | Relação hierárquica | 262 |
| 2.7.6 | Relação associativa | 263 |
| 2.7.7 | Ordem vertical | 266 |
| 2.8 | Descrição da Ajuda ao usuário | 267 |
| 2.9 | Descrição da Fonte | 267 |
| 3. | Implementação do modelo | 268 |
| 3.1 | Projeto Lógico | 268 |
| 3.1.1 | Recursos | 268 |
| 3.1.1.1 | Hardware para desenvolvimento | 268 |
| 3.1.1.2 | Software para desenvolvimento | 268 |
| 3.1.1.3 | Hardware e software para operação | 269 |
| 3.1.2 | Descrição Lógica do sistema | 269 |
| 3.2. | Projeto Físico | 277 |
| 3.2.1 | Escolha do software | 277 |
| 3.2.1.1 | Guide | 278 |
| 3.2.1.2 | Folio Views | 280 |
| 3.2.1.3 | Comparação entre Guide e Folio Views | 284 |
| 3.2.1.4 | Conclusões | 291 |
| 3.2.2 | Descrição geral do protótipo | 292 |
| 3.2.3 | Módulo de Abertura | 292 |
| 3.2.4 | Módulo da Base de dados | 297 |
| 3.2.4.1 | Corpo da base de dados | 297 |
| 3.2.4.2 | Informações complementares | 308 |
| 3.2.5 | Módulo de Acesso à informação | 317 |
| 3.2.5.1 | Tema | 317 |
| 3.2.5.2 | Cadeia associativa | 320 |

| | |
|---|------------|
| 3.2.5.3 Índice | 322 |
| 3.2.6 Módulo de Ajuda | 325 |
| 3.2.6.1 Ajuda sonora | 325 |
| 3.2.6.2 Ajuda escrita | 328 |
| 3.2.7 Módulo de Fonte | 330 |
| 3.3 Descrição das operações permitidas ao usuário | 331 |
| 4. Avaliações para refinamento | 333 |
| 4.1 Primeira avaliação | 334 |
| 4.2 Segunda avaliação | 334 |
| 4.3 Terceira avaliação | 335 |
| 5. Objetivos de desenvolvimento | 335 |
| 6. Referências bibliográficas | 337 |

Lista de Quadros

Parte I

| | |
|---|----|
| Quadro 1: Publicações da EMBRAPA e das Empresas Estaduais de pesquisa agropecuária | 35 |
|---|----|

Parte II

| | |
|---|-----|
| Quadro 1: Exemplos de ordenação horizontal | 259 |
| Quadro 2: Comparação de recursos Guide versus Folio Views | 285 |

Lista de Tabelas

| | |
|---|-----|
| Tabela 1: Produção agrícola do Distrito Federal: safra 1996/97 | 137 |
| Tabela 2: Estimativa da produção de soja no Distrito Federal: data 02/97 | 138 |
| Tabela 3: Caracterização da população | 139 |
| Tabela 4: Nível de escolaridade | 146 |
| Tabela 5: Formação acadêmica | 147 |
| Tabela 6: Anos de atividade em assistência técnica e extensão rural | 147 |
| Tabela 7: Anos de assistência técnica e extensão rural especificamente com soja | 148 |
| Tabela 8: Cargo exercido | 149 |
| Tabela 9: Frequência de contato com os agricultores | 149 |
| Tabela 10: Participação em atividades de extensão: Visitas | 150 |
| Tabela 11: Participação em atividades de extensão: Reuniões | 151 |
| Tabela 12: Participação em atividades de extensão: Cursos/Encontros | 151 |
| Tabela 13: Participação em atividades de extensão: Dias de campo | 152 |
| Tabela 14: Participação em atividades de extensão: Unidades de demonstração | 153 |
| Tabela 15: Participação em atividades de extensão: Exposições | 153 |
| Tabela 16: Participação em atividades de extensão: Outras atividades | 154 |
| Tabela 17: Experiência com microcomputadores | 155 |
| Tabela 18: Treinamentos em informática nos últimos cinco anos | 155 |
| Tabela 19: Fonte de informação mais procurada | 157 |
| Tabela 20: Frequência de procura de informação | 158 |
| Tabela 21: Tempo de resposta de solicitação de informações em bibliotecas | 158 |
| Tabela 22: Rapidez de atendimento em bibliotecas com relação às necessidades reais | 159 |
| Tabela 23: Frequência de obtenção de informações atuais em bibliotecas | 160 |
| Tabela 24: Uso da informação para atendimento de produtores | 161 |

| | |
|---|-----|
| Tabela 25: Uso da informação para atualização do conhecimento | 161 |
| Tabela 26: Uso da informação para elaboração de atividades de extensão | 162 |
| Tabela 27: Uso da informação para elaboração de relatórios, planos e programas | 162 |
| Tabela 28: Uso da informação para outros fins | 163 |
| Tabela 29: Frequência de obtenção de informações relevantes em bibliotecas | 164 |
| Tabela 30: Utilidade das notas de abrangência nas classes de assunto | 166 |
| Tabela 31: Facilidade da busca de informação geral por Tema | 166 |
| Tabela 32: Facilidade da busca de informação geral por Tema versus experiência com microinformática | 167 |
| Tabela 33: Facilidade de consulta por Tema | 167 |
| Tabela 34: Utilidade do Tema para busca de informação | 168 |
| Tabela 35: Capacidade do Tema para busca de informação geral | 168 |
| Tabela 36: Rapidez da busca de informação geral por Tema | 169 |
| Tabela 37: Facilidade da busca de informação específica por Índice | 170 |
| Tabela 38: Facilidade da busca de informação específica por Índice versus experiência com microinformática | 170 |
| Tabela 39: Utilidade do Índice para busca de informação | 171 |
| Tabela 40: Capacidade do Índice para busca de informação específica | 171 |
| Tabela 41: Rapidez da busca de informação específica por Índice | 172 |
| Tabela 42: Facilidade da busca de informação inter-relacionada pela Cadeia associativa | 173 |
| Tabela 43: Facilidade da busca de informação inter-relacionada pela Cadeia associativa versus experiência com microinformática | 173 |
| Tabela 44: Utilidade da Cadeia associativa para busca de informação | 174 |
| Tabela 45: Capacidade da Cadeia associativa para busca de informação inter-relacionada | 174 |
| Tabela 46: Rapidez da busca de informação inter-relacionada pela Cadeia associativa | 175 |
| Tabela 47: Eficiência do Tema para busca de informação geral | 176 |
| Tabela 48: Eficiência do Índice para busca de informação específica | 177 |

| | |
|---|-----|
| Tabela 49: Eficiência da Cadeia associativa para busca de informação inter-relacionada | 178 |
| Tabela 50: Satisfação do entrevistado com a quantidade de informações relevantes recuperadas: primeira questão de busca | 179 |
| Tabela 51: Coeficiente de precisão: primeira questão de busca | 180 |
| Tabela 52: Satisfação do entrevistado com a relevância das informações recuperadas: primeira questão de busca | 180 |
| Tabela 53: Coeficiente de precisão por nível de satisfação (Muito satisfeito) com a relevância das informações recuperadas: primeira questão de busca | 181 |
| Tabela 54: Coeficiente de precisão por nível de satisfação (Razoavelmente satisfeito) com a relevância das informações recuperadas: primeira questão de busca | 182 |
| Tabela 55: Coeficiente de precisão por nível de satisfação (Pouco satisfeito) com a relevância das informações recuperadas: primeira questão de busca | 183 |
| Tabela 56: Coeficiente de precisão por nível de satisfação (Nada satisfeito) com a relevância das informações recuperadas: primeira questão de busca | 184 |
| Tabela 57: Satisfação do entrevistado com a quantidade de informações relevantes recuperadas: segunda questão de busca | 190 |
| Tabela 58: Coeficiente de precisão: segunda questão de busca | 191 |
| Tabela 59: Satisfação do entrevistado com a relevância das informações recuperadas: segunda questão de busca | 191 |
| Tabela 60: Coeficiente de precisão por nível de satisfação (Muito satisfeito) com a relevância das informações recuperadas: segunda questão de busca | 192 |
| Tabela 61: Coeficiente de precisão por nível de satisfação (Razoavelmente satisfeito) com a relevância das informações recuperadas: segunda questão de busca | 193 |
| Tabela 62: Coeficiente de precisão por nível de satisfação (Pouco satisfeito) com a relevância das informações recuperadas: segunda questão de busca | 194 |

| | |
|---|-----|
| Tabela 63: Coeficiente de precisão por nível de satisfação (Nada satisfeito) com a relevância das informações recuperadas: segunda questão de busca | 195 |
| Tabela 64: Satisfação com a quantidade de informações relevantes recuperadas (Revocação) | 202 |
| Tabela 65: Coeficiente de precisão versus satisfação com a relevância das informações recuperadas | 204 |
| Tabela 66: Utilidade das ilustrações | 205 |
| Tabela 67: Utilidade das seqüências de vídeo | 205 |
| Tabela 68: Utilidade das ilustrações e das seqüências de vídeo para complementar as informações textuais | 207 |
| Tabela 69: Utilidade da bibliografia complementar | 208 |
| Tabela 70: Utilidade da publicação eletrônica | 209 |
| Tabela 71: Utilidade dos sumários | 209 |
| Tabela 72: Utilidade das pesquisas em andamento | 210 |
| Tabela 73: Utilidade das bibliografias, publicações eletrônicas, pesquisas em andamento e dos sumários para complementar as informações textuais | 211 |
| Tabela 74: Clareza das instruções da Ajuda sonora | 212 |
| Tabela 75: Abrangência do conteúdo das instruções da Ajuda sonora | 213 |
| Tabela 76: Clareza das instruções da Ajuda escrita | 213 |
| Tabela 77: Abrangência do conteúdo das instruções da Ajuda escrita | 214 |
| Tabela 78: Utilidade do som e da animação para a compreensão da Ajuda sonora e escrita | 214 |
| Tabela 79: Facilidade de operação do sistema | 215 |
| Tabela 80: Avaliação da interface e Ajuda do sistema | 215 |
| Tabela 81: Utilidade do sistema para o extensionista | 216 |
| Tabela 82: Utilidade do sistema para as cooperativas e as associações de produtores | 217 |
| Tabela 83: Utilidade do sistema para os extensionistas, as cooperativas e as associações de agricultores | 217 |

Lista de Figuras

Parte I

| | |
|--|-----|
| Figura 1: Missão institucional e hierarquização dos objetivos da EMBRAPA | 8 |
| Figura 2: Processo de comunicação | 10 |
| Figura 3: Modelo de Difusão de Tecnologia Agropecuária | 13 |
| Figura 4: Modelo de Comunicação participativa | 16 |
| Figura 5: Componentes do signo | 55 |
| Figura 6: Exemplo de uso do operador “E”: Automação E Bibliotecas | 67 |
| Figura 7: Exemplo de uso do operador “OU”: Soja OU Milho | 68 |
| Figura 8: Exemplo de uso do operador “OUE”: Soja OUE Milho | 68 |
| Figura 9: Exemplo de uso do operador “NÃO”: Fruticultura NÃO Goiaba | 69 |
| Figura 10: Combinação de diferentes mídias para formar a Hiperímídia | 86 |
| Figura 11: Descrição geral do modelo | 123 |
| Figura 12: Sistema aberto | 129 |

Parte II

| | |
|---|-----|
| Figura 1: Descrição geral do modelo | 247 |
| Figura 2: Quadrados: representam as entidades externas | 269 |
| Figura 3: Retângulos abertos: representam os arquivos | 270 |
| Figura 4: Retângulos fechados: representam os processos | 270 |
| Figura 5: Setas: representam o fluxo das informações | 270 |
| Figura 6: Diagrama de Fluxo de dados nível 0 | 272 |
| Figura 7: Diagrama de Fluxo de dados nível 1: detalhe do processo 2 | 273 |
| Figura 8: Diagrama de Fluxo de dados nível 1: detalhe do processo 6 | 274 |
| Figura 9: Descrição geral do sistema | 293 |
| Figura 10: Painel de controle | 294 |
| Figura 11: Apresentação do Sistema Hiperagro | 295 |
| Figura 12: Tela inicial: tópico <i>Água</i> , capítulo <i>Clima</i> | 298 |

| | |
|---|-----|
| Figura 13: Informações acessadas pelo Índice: redução de rendimento da soja, no período 1975-1995 | 299 |
| Figura 14: Nota bibliográfica: tópico <i>Classes de solos de cerrado</i> , capítulo <i>Classes e propriedades dos solos</i> | 300 |
| Figura 15: Tabela 1: tópico <i>Classes de solos de cerrado</i> , capítulo <i>Classes e propriedades dos solos</i> | 301 |
| Figura 16: Notas em imagens: <i>Descrição da colheitadeira</i> | 302 |
| Figura 17: Botões da barra de ferramentas: tópico <i>Perdas, como evitar</i> , capítulo <i>Colheita</i> | 303 |
| Figura 18: Fonte bibliográfica: tópico <i>Perdas, como evitar</i> , capítulo <i>Colheita</i> | 304 |
| Figura 19: Bibliografia complementar: tópico <i>Perdas, como evitar</i> , Capítulo <i>Colheita</i> | 309 |
| Figura 20: Capa da publicação eletrônica: <i>Semeadura direta da soja</i> | 310 |
| Figura 21: Sumário do primeiro item da bibliografia citada no tópico <i>Lagarta da soja</i> , capítulo <i>Pragas</i> | 311 |
| Figura 22: Pesquisas em andamento: tópico <i>Nematóide de cistos</i> , capítulo <i>Doenças</i> | 312 |
| Figura 23: Resumo do projeto: <i>Desenvolvimento de germoplasma e cultivares de soja adaptadas às várias regiões ecológicas e aos vários sistemas de produção</i> | 313 |
| Figura 24: Vídeo sobre colheita da soja | 314 |
| Figura 25: Primeiro nível do Tema | 317 |
| Figura 26: Segundo nível do Tema: subdivisão da classe de <i>Doenças</i> | 318 |
| Figura 27: Cadeia associativa: tópico <i>Perdas, como evitar</i> , capítulo <i>Colheita</i> | 320 |
| Figura 28: Índice alfabético | 323 |
| Figura 29: Ajuda sonora: instruções para consulta pelo Tema | 326 |
| Figura 30: Ajuda escrita | 329 |
| Figura 31: Fonte: tela inicial | 330 |

Lista de Anexos

| | |
|---|-----|
| Anexo 1: Quadro de pessoal da EMATER-DF | 341 |
| Anexo 2: Questionário/entrevista do teste operacional | 347 |
| Anexo 3: Instruções do teste operacional | 358 |
| Anexo 4: Resultados de desempenho do teste operacional | 367 |
| Anexo 5: Apresentação do sistema para o teste operacional | 374 |
| Anexo 6: Carta de solicitação de participação no teste operacional | 377 |
| Anexo 7: Leiaute dos dados do teste operacional | 379 |
| Anexo 8: Questionário/entrevista da primeira avaliação de refinamento | 387 |
| Anexo 9: Apresentação do sistema para a primeira avaliação de refinamento | 404 |
| Anexo 10: Resultados obtidos na primeira avaliação de refinamento | 410 |
| Anexo 11: Resultados obtidos na segunda avaliação de refinamento | 419 |
| Anexo 12: Cobertura da base de dados | 423 |
| Anexo 13: Lista de participantes da terceira avaliação de refinamento | 438 |

GLOSSÁRIO DE SIGLAS

ABCAR - Associação Brasileira de Crédito e Assistência Rural
ACAR - Associação de Crédito e Assistência Rural (Minas Gerais)
ACARESC - Serviço de Extensão Rural de Santa Catarina
AIA - American International Association
ANCAR - Associação Nordestina de Crédito e Assistência Rural
ASCAR - Associação Sulina de Crédito e Assistência Rural
ACARPA - Associação de Crédito e Assistência Técnica do Paraná
ACARESC - Associação de Crédito e Assistência Rural do Estado de Santa Catarina
ADONIS - Articles Delivery Over Network Information System
CD-ROM - Compact disk - ready-only memory
CENAGRI - Centro Nacional de Informação Documental Agrícola
COPER - Coordenadoria de Operações do Escritório Central da EMATER-DF
CPAC - Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados
DATER - Departamento de Assistência Técnica e Extensão Rural
DNPEA - Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária
DTC - Departamento de Transferência e Comercialização de Tecnologias
DVD-ROM - Digital Versatile Disc
DVD-Vídeo - Digital Video Disk
EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EMBRATER - Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural
EMPASC - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Santa Catarina
EPA - Environmental Protection Agency
IBICT - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
JANET - Joint Academic Network
KES - Knowledge Engineering System
KWIC - Keyword in context
KWOC - Keyword out of context
LINCE - Linguagem Comum de Recuperação de Informações em Linha

MARA - Ministério da Agricultura e do Abastecimento
NEPHIS - Nested Phrase Indexing System
NIDOC - Núcleo de Informação e Documentação das EMATERs
NPL - Processamento em linguagem natural
NUDOC - Núcleo de Documentação da EMBRATER
POPSI - Postulate-based Permuted Subject Indexing
PRÉCIS - Preserved Context Index System
PROCISUR - Programa de Cooperação Internacional dos Países do Cone Sul
PRODASEN - Processamento de Dados do Senado Federal
PRONAPA - Programa Nacional de Pesquisa Agropecuária
RNP - Rede Nacional de Pesquisa
SAS - Statistical Analysis System
SDI - Disseminação Seletiva da Informação
SER - Secretaria de Assistência Técnica Extensão Rural
SIBRATER - Sistema Brasileiro de Assistência Técnica e Extensão Rural
SIDOC - Sistema de Documentação da EMBRATER
SIPP - Sistema de Informação de Projetos de Pesquisa
SNLCS - Serviço Nacional de Levantamento e Conservação dos Solos
SNPA - Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária
SQL - Search Query Language
TOC - Tabela de Conteúdo

Apresentação

O desenvolvimento do setor agrícola está diretamente relacionado com o aumento da produção e da produtividade, da qualidade e eficiência de produtos e processos, mediante a redução dos custos e a recuperação e preservação do meio-ambiente. Esses fatores só são contemplados pela utilização de tecnologia.

As tecnologias, no entanto, precisam de canais apropriados para serem disseminadas, a partir dos órgãos geradores até chegar aos usuários-finais e, então, poderem ser adotadas pelos produtores. Esses canais precisam ser mecanismos rápidos e eficientes, de forma a transmitir informações sempre correntes e de acordo com as necessidades reais e atuais da comunidade rural.

São as publicações, os canais mais utilizados, embora o processo de elaboração é moroso e caro. Outra alternativa são as bases de dados.

Com o advento da tecnologia de CD-ROM e, mais recentemente com o lançamento do DVD-ROM, em fevereiro deste ano, a capacidade de armazenamento de informações foi incrivelmente ampliada. As informações das bases de dados não necessitam se restringir apenas a uma referência ao documento primário como as citações bibliográficas e os resumos. Esses progressos levam à construção de bases de dados contendo texto, imagens, sons e movimento, já que não há mais impedimentos tecnológicos para o armazenamento de grandes volumes de informação.

Porém, enquanto as informações de enciclopédias e dicionários são facilmente recuperáveis por folheamento, usando-se a organização alfabética, ainda muita pesquisa precisa ser realizada para se descobrir metodologias de organização de bases de dados mais complexas.

Os sistemas tradicionais para recuperação de informação apresentam como principal problema a complexidade do processo de busca de informação para ser executada pelo próprio usuário-final. Eles exigem o conhecimento de uma série de convenções e comandos próprios de cada aplicativo, lógica de operações entre conjuntos, terminologia, técnica de indexação e cobertura da bases de dados.

Até a década de 80, era fundamental se treinar intermediários para realizar essa tarefa. Porém, a partir do surgimento dos computadores pessoais e a sua utilização em larga escala, a tendência é que o próprio usuário realize a busca, com a finalidade de obter a informação desejada, sem o filtro ocasionado pelo intermediário que, por falta de um conhecimento profundo da área de interesse do usuário, pode provocar resultados

insatisfatórios. É, portanto, imprescindível o estudo de novas técnicas para organização, armazenagem e recuperação de informação de bases de dados em multimídia.

O surgimento da técnica de hipertexto veio oferecer uma nova metodologia para o tratamento, armazenamento e a recuperação de informação, que está de acordo com as necessidades atuais de facilidade de operação.

A informação, em um sistema de hipertexto, é organizada através da ligação entre itens de informação, originando uma teia de unidades associadas. A informação é recuperada percorrendo-se a estrutura criada.

Não se encontrou, na literatura, trabalhos propondo métodos para organização de bases de dados desse tipo, embora, a forma de organização da informação seja imprescindível para a sua localização de maneira rápida e eficiente. A organização é mais importante quanto maior for a base de dados. Uma base de dados pequena pode ser lida seqüencialmente, do início ao fim, sem, portanto, exigir técnicas mais eficientes para localizar informações.

Essa pesquisa tem por objetivo principal aprofundar o estudo, apoiado em fundamentações teóricas, que permita conceituar um modelo de base de dados, contendo texto, gráficos¹, seqüências de vídeo, animação e som, para ser utilizada como um novo canal para difusão de tecnologias agropecuárias entre o pesquisador e o extensionista. Tem-se, ainda, por objetivo testar a tecnologia de hipermídia como meio de recuperação de informação e contribuir com a especificação de uma metodologia para o desenvolvimento de outros produtos dessa natureza.

A base de dados, armazenada em CD-ROM, foi idealizada para ser implantada nos escritórios locais das Empresas de Assistência Técnica de Extensão Rural, cooperativas agrícolas e associações de produtores.

A informação eletrônica ajusta-se às condições presentes da extensão rural, que tem necessidade de obter informações sempre atualizadas e de maneira rápida, em locais que, geralmente, não possuem infra-estrutura informacional adequada, sem necessitar investir muito em instalações, equipamentos, pessoal ou treinamento.

Um pequeno investimento inicial, para a aquisição de microcomputadores tipo "PC", com leitora de CD-ROM, possibilitará a consulta, por extensionistas e até por agricultores, de informações correntes e personalizadas para a sua região. Esses equipamentos, instalados nos Escritórios locais das EMATERs, cooperativas,

associações, sindicatos e etc, têm a vantagem de proporcionar acesso mais rápido e cômodo.

Este trabalho está organizado em duas partes: Parte I - A pesquisa, e Parte II - Descrição e implementação do modelo.

Apresenta-se na Parte I a descrição da pesquisa: definição do problema e justificativa, revisão de literatura, objetivos, hipóteses, metodologia, análise dos resultados, conclusões e recomendações.

A Parte II contém a especificação do modelo: objetivos e descrição de seus componentes; e a implementação do modelo: projeto lógico, projeto físico, avaliação para refinamento e objetivos de desenvolvimento.

Encontram-se nos anexos: os instrumentos utilizados e os resultados obtidos nas avaliações para refinamento do modelo; a apresentação do quadro de pessoal da EMATER-DF (universo da pesquisa); os instrumentos utilizados para a aplicação do teste operacional e os resultados de desempenho obtidos; e, ainda uma descrição detalhada do conteúdo temático do protótipo.

¹Usa-se o termo *gráfico* para designar toda e qualquer informação sob formato gráfico. São incluídas: tabelas, quadros, desenhos, gráficos do Excel e imagens fotográficas.

**Hipermídia: novo canal para difusão de
tecnologia agropecuária**

Parte I - A pesquisa

1. Introdução

A presente Parte está arranjada da seguinte maneira:

O capítulo 2 trata do processo de difusão e transferência de tecnologias agropecuárias: definição, modelos, processos e seus componentes principais - a pesquisa agropecuária e a extensão rural. Nos itens seguintes, explana-se as duas faces do problema: as deficiências do processo e dos canais utilizados. Em seguida, apresenta-se a justificativa deste estudo.

O capítulo 3 contém a revisão de literatura, que foi subdividida nos seguintes itens: Indexação e organização de bases de dados; Recuperação de informação; e Hipertexto e hipermídia.

No item 3.1 estudam-se os tipos de questões formuladas pelos usuários, os tipos de linguagens documentárias, perfil da linguagem documentária, os problemas dessa área e as possíveis soluções.

No item 3.2 procura-se mostrar o estado-da-arte da área de recuperação de informação. Inicia-se, relatando a evolução desse processo, desde sua operacionalização através dos sistemas automatizados convencionais até as abordagens mais atuais, que procuram otimizar o seu desempenho.

O item 3.3 traz a revisão de literatura sobre hipertexto e hipermídia, subdividida nos seguintes tópicos: definição e estrutura, aplicações já desenvolvidas, publicações eletrônicas, modelos criados e vantagens e desvantagens.

Descrevem-se, no capítulo 4, os objetivos da pesquisa e no capítulo 5 apresentam-se as hipóteses do trabalho e o escopo da pesquisa.

A metodologia foi relatada no capítulo 6 e está subdividida nos tópicos: Conceituação do modelo, Desenvolvimento do protótipo e Avaliação do protótipo.

Apresentam-se, no item Desenvolvimento do protótipo, os métodos e as técnicas utilizados nessa fase. Já no item Avaliação final do protótipo, apresenta-se uma revisão de literatura sobre os métodos e técnicas para avaliação de sistemas e as medidas de avaliação. Apresentam-se, em seguida, o universo e a população, a coleta de dados e o tratamento estatístico.

Os capítulos 7 e 8 trazem, respectivamente, a análise dos resultados, as conclusões e recomendações.

2. O Problema

2.1 A difusão e a transferência de tecnologias agropecuárias

O termo transferência de tecnologia tem sido utilizado na literatura com significados que variam conforme a abrangência do sentido.

Em sentido amplo, Bessant e Rush (1993) definem transferência de tecnologia como “*um conjunto de atividades e processos, por meio do qual, uma tecnologia (incorporada em produtos e novos processos, ou desincorporada em formas tais como conhecimento, habilidades, direitos legais etc) é passada de um usuário para outro*”. (p.79).

Em sentido mais restrito, segundo Buchan (1990), significa a transferência de informação científica e técnica de uma empresa de pesquisa ou, ainda, a transferência de desenvolvimentos tecnológicos que possuem potencialidades comerciais. O termo é empregado também para designar a utilização de tecnologia estrangeira.

Complementando, Barreto (1992) salienta que o termo transferência de tecnologia deve ser empregado sempre que se verificar a transferência do conhecimento de forma a possibilitar a geração de nova tecnologia ou a sua adaptação a outras condições.

Essas definições exprimem a necessidade de aprendizagem e adaptação por parte da organização recebedora e o caráter interativo do processo.

Bessant e Rush (1993) salientam que o processo de transferência pode ser relativamente simples ou extremamente complexo dependendo do tipo de tecnologia envolvida. Por exemplo, o processo pode ser simples no caso da aquisição de uma nova máquina. Porém quando envolve conhecimento e experiência, a transferência pode ser particularmente difícil e exigir treinamento extensivo.

Em todo o mundo, as atividades de transferência e difusão de tecnologia são desenvolvidas pelo governo, pela indústria e em alguns casos por instituições de pesquisa acadêmica.

Especificamente no caso da agricultura, os Estados Unidos, por mais de um século, têm contado com a extensão rural para levar os resultados da pesquisa, dos laboratórios federais e estaduais e das universidades, nas mãos dos produtores² e das empresas agrícolas. Esse trabalho tem contribuído para o sucesso da indústria agrícola.

²O termo produtor rural é utilizado nesse trabalho com o mesmo sentido de agricultor.

No Brasil, baseando-se no modelo americano, a transferência de tecnologia agropecuária iniciou-se através dos serviços de extensão rural.

A fonte desse processo é quem gera a pesquisa, isto é, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

O serviço de extensão é realizado pelas empresas estaduais de assistência técnica e extensão rural de cada estado brasileiro.

2.1.1 A Pesquisa agropecuária

A EMBRAPA é uma empresa pública, vinculada ao Ministério da Agricultura e do Abastecimento (MARA), criada em 1972, em substituição ao Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária (DNPEA).

A Empresa, conforme mostra a Figura 1, tem por missão gerar, promover e transferir conhecimento e tecnologia para o desenvolvimento sustentável dos segmentos agropecuário, agroindustrial e florestal em benefício da sociedade brasileira.

O modelo institucional compreende dois tipos de ação:

- a) **ação direta:** desenvolvida através das unidades centrais e descentralizadas da própria Empresa, incluindo a ação de coordenação do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária - SNPA; e
- b) **ação de cooperação:** desenvolvida em parceria com instituições cooperantes.

A EMBRAPA coordena a pesquisa agropecuária em todo o território nacional. Possui, atualmente, 15 unidades centrais e 39 unidades descentralizadas subdivididas em quatro categorias:

- **Centros de Referência em Temas Básicos:** dedicam-se aos estudos básicos ou estratégicos aplicados a vários centros de produtos ou ecorregionais;
- **Centros de Referência de Produtos:** pesquisam um ou mais produtos, com abrangência nacional;
- **Centros de Referência Ecorregionais:** desenvolvem sistemas de produção para os produtos viáveis na região de abrangência; e
- **Serviços Especiais:** promovem, apoiam e executam a manutenção ou distribuição de produtos, processos e serviços, através da estreita colaboração com os demais centros de pesquisa.

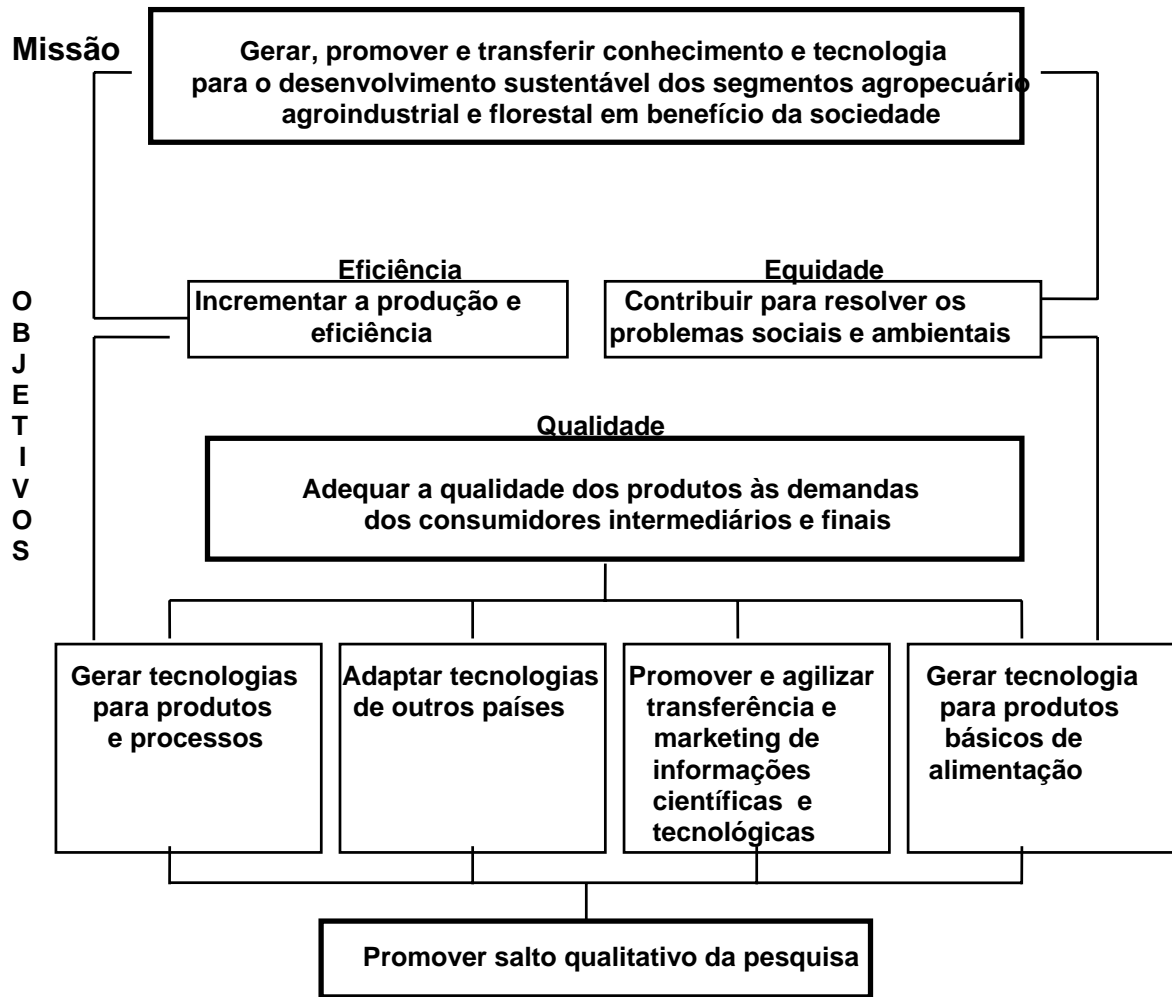


FIGURA 1: MISSÃO INSTITUCIONAL E HIERARQUIZAÇÃO DOS OBJETIVOS DA EMBRAPA³

³Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Secretaria de Administração Estratégica, Brasília, D.F. **II Plano diretor da EMBRAPA: 1994-1998.** Brasília : EMBRAPA-SPI, 1994. p.16.

No âmbito da EMBRAPA, a transferência de tecnologia está inserida dentro de um processo mais amplo, designado por difusão de tecnologia (Alves, 1989).

Para se entender o processo de difusão de tecnologia, é necessário primeiro definir o que são as tecnologias agropecuárias, e como o conceito sobre difusão evoluiu ao longo do tempo.

Tecnologia agropecuária pode ser definida como “*a transformação de conhecimentos científicos em produtos, processos e serviços de interesse da sociedade*”. (Rocha, 1989, p.2).

Segundo Alves (1989), elas podem ser agrupadas em três classes:

- fertilizantes, irrigação, sementes e animais de elevada resposta a insumos modernos, técnicas de conservação de solos e de fixação biológica de nitrogênio e etc
- máquinas e equipamentos, técnicas de administração, tecnologias biológicas que facilitam a mecanização e herbicidas; e
- tecnologias que evitam o desperdício entre a fazenda e o consumidor, em consequência da movimentação das mercadorias, do armazenamento e da passagem do tempo.

O conceito de difusão de tecnologia, conforme ressalta Sousa (1987), tem-se modificado pela ação da pesquisa agropecuária e dos serviços de extensão rural.

Nas décadas de 50 e 60 já havia alguns institutos de pesquisa: Instituto Agrônomo de Campinas, Instituto Biológico de São Paulo, Institutos Regionais de Pesquisa do Ministério da Agricultura e algumas escolas de agronomia importantes como a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz e a Universidade Federal de Viçosa. Porém o número de pesquisadores era muito reduzido para produzir um fluxo de conhecimentos científicos e tecnológicos compatível com as necessidades. Eram, no entanto, essas instituições que produziam e adaptavam as recomendações tecnológicas utilizadas no país.

A difusão de tecnologia, nesse período, era definida como:

“... o processo que envolve o tratamento de comunicação a uma inovação tecnológica para fazê-la chegar, por diversos canais, aos usuários, clientes e beneficiários potenciais, dentro de um determinado sistema social e em dado período de tempo.” (Bressan, 1995, p.3).

Esse conceito ressaltava o uso dos meios de comunicação de massa, a fim de atingir um maior número de agricultores e com isso aumentar a produção de alimentos,

de fibras para a indústria e dos produtos de exportação. O processo iniciava-se com a inovação e se estendia até a adoção ou rejeição pelo produtor. Eram seus elementos:

- a inovação;
- os canais que a comunicavam;
- o tempo necessário para a sua comunicação; e
- o sistema social em que todo esse processo ocorria.

Era baseado no processo de comunicação tradicional, criado por Claude Shannon e Warren Weaver, em 1947, que decorria do modelo proposto por Aristóteles. Segundo Aristóteles, havia três elementos na comunicação: aquele que fala, a fala e a audiência. O modelo de Shannon & Weaver, porém, não tratava de comunicação humana, mas de comunicação eletrônica e possuía os seguintes elementos: (1) a fonte, (2) o transmissor, (3) o sinal, (4) o receptor e (5) o destino.

Berlo (1960) baseando-se no modelo de Shannon & Weaver descreveu o processo de comunicação humana formado por seis elementos, Figura 2. O primeiro elemento é a fonte, ou seja, uma pessoa ou grupo de pessoas com um propósito, uma razão para engajar uma comunicação. O propósito da fonte é expresso sob a forma de uma mensagem, o segundo elemento. A mensagem é a tradução de idéias, propósitos e intenções dentro de um código, um conjunto sistemático de símbolos. O processo de tradução é, então, o terceiro elemento da comunicação, chamado de codificador. O quarto elemento é o canal, responsável por carregar da mensagem. O quinto elemento é quem recebe a mensagem, e o sexto e último elemento é o decodificador, aquele que traduz a mensagem codificada, de forma que o receptor possa usá-la.



FIGURA 2: PROCESSO DE COMUNICAÇÃO

- **Comunicador:** é o sujeito do processo de comunicação, isto é, a fonte do processo.
- **Codificação:** traduz as informações para uma linguagem que permita interpretação pelo receptor.
- **Mensagem:** é o conteúdo da comunicação.

- **Meios de comunicação:** são os canais pelos quais a transmissão de informação torna-se possível.
- **Decodificação:** interpretação da mensagem.
- **Receptor:** é o sujeito do processo de comunicação, aquele que recebe a mensagem.

Rogers e Shoemaker (1971) mostraram que o modelo de difusão difere apenas em nomenclatura dos elementos essenciais nos modelos gerais de comunicação: os receptores são os membros do sistema social, os canais são os meios pelos quais a inovação é disseminada e a mensagem é a inovação. A fonte é a origem da inovação (um inventor, um cientista, um agente de mudanças etc).

Dessa forma, o modelo tradicional utilizado não contemplava a etapa de geração da tecnologia, só se limitava à comunicação da inovação aos usuários potenciais. Consideravam-se, os pontos críticos do processo, o canal utilizado para a comunicação da inovação e o sistema social a que se destinava. Concluía-se que a rejeição da tecnologia se dava por utilização de canal inapropriado ou porque o sistema social era tradicional de forma a impedir a realização de mudanças (Sousa, 1988).

Toda e qualquer tecnologia era considerada boa e apropriada para o produtor. Não havia questionamentos sobre a inovação. A difusão visava transformar o produtor rural e não havia discussões sobre o envolvimento do extensionista⁴ e do produtor nesse processo. O extensionista era a ponte entre o pesquisador e o produtor. Não havia contato entre pesquisador e produtor, originando um distanciamento entre as instituições de pesquisa e os serviços de extensão.

No entanto, com a criação da EMBRAPA em 1972, houve uma mudança conceitual do processo de difusão de tecnologia. Além de se ocupar com a geração da tecnologia agrícola, ela preocupa-se com o desempenho daquela tecnologia dentro das propriedades agrícolas, com a retroalimentação da informação sobre o desempenho da tecnologia já adotada e com a interação entre agricultores, extensionistas e pesquisadores (Sousa & Silva, 1990).

Sousa (1987) menciona três motivos para isso:

- o fechamento das fronteiras agrícolas nas regiões urbanizadas;
- a criação em 1965 do Sistema Nacional de Crédito Rural; e

⁴Usa-se o termo extensionista para designar todo o pessoal técnico que trabalha nos serviços de assistência técnica e extensão rural. Esses profissionais possuem diversos níveis de escolaridade e formação nas áreas de Agronomia, Zootecnia, Veterinária e Economia doméstica. Para detalhes, veja item 6.4 *O universo e a população*.

- a integração da agricultura com a indústria.

No âmbito da EMBRAPA, difusão de tecnologia pode ser conceituada como:

“... o processo que se ocupa com a) as demandas por soluções tecnológicas por parte do setor produtivo; b) o desempenho das soluções propostas pelos pesquisadores em sistemas reais de produção; c) a retroalimentação da informação sobre esse desempenho; e d) o esforço cooperativo entre pesquisadores, extensionistas, produtores, industriais etc, visando à produção e à incorporação da tecnologia no processo produtivo.” (Bressan, 1995, p.3).

Portanto, a partir do final da década de 70, o conceito de difusão de tecnologia, fez surgir um novo modelo para o processo, incluindo a etapa de Geração, executada pelos pesquisadores, responsáveis pela criação da tecnologia. A difusão, propriamente dita, é desenvolvida pelos extensionistas, responsáveis pela transferência da tecnologia ao meio rural. A adoção é a um processo desempenhado pelo produtor.

Além disso, foi incluída a etapa de retroalimentação Borges (1981), Curvo (1982), Fonseca (1977), Souza e Paiva (1988), conforme mostrado na Figura 3. As respostas dos produtores às tecnologias geradas passaram a ser catalizadas pela etapa de Geração, dando início a um novo ciclo.

A difusão passa a ter origem no processo de geração de tecnologia e passa a englobar: a transferência do conhecimento gerado na pesquisa para a extensão; a sistematização desses conhecimentos pela extensão; a sua transferência para o contexto social do produtor; a adoção ou rejeição desses conhecimentos pelo produtor; e o mecanismo de retroalimentação com a finalidade de corrigir as estratégias de comunicação e de orientar o conteúdo da pesquisa. Ao invés de ser um processo de comunicação entre o extensionista e o produtor passa a ser mais amplo envolvendo o pesquisador, o extensionista e o agricultor e outros agentes sociais de diversos órgãos de política e desenvolvimento agropecuários.



FIGURA 3: MODELO DE DIFUSÃO DE TECNOLOGIA AGROPECUÁRIA

Ressalta-se, nesse modelo, a existência de duas etapas intermediárias de difusão, onde a mensagem é recodificada: uma entre Geração/Difusão e outra entre Difusão/Adoção. Ou seja, a mensagem originada durante a etapa de Geração é recodificada para a Difusão. Da mesma forma, a originada na Difusão é recodificada para a Adoção. Isso ocorre para se adaptar a linguagem do pesquisador (que usa linguagem científica) ao extensionista (que usa linguagem técnica) e, ainda, do extensionista ao produtor (que usa linguagem popular).

O processo de difusão, portanto, envolve as seguintes etapas:

- **Conhecimento da realidade:** dificuldades e problemas dos produtores são observados, analisados e selecionados pelos pesquisadores.
- **Geração de informações tecnológicas:** após a definição do problema, inicia-se o projeto de pesquisa. Esse projeto dá origem a experimentos, cujos resultados são divulgados em publicações sobre pesquisas em andamento, em dias de campo e reuniões.
- **Teste da tecnologia gerada:** os resultados obtidos, a nível experimental, são submetidos a nível de campo.

- **Difusão:** são desenvolvidas as atividades de transmissão do conhecimento da pesquisa para a extensão por meio da capacitação contínua; de extensão e assistência técnica, para adequação da mensagem e o desenvolvimento de metodologias para a sua transmissão ao produtor. Existem três níveis de difusão:
 - a) **forma direta (face-a-face):** utiliza canais informais de comunicação, como visitas, dias de campo, exposições em unidades de demonstração⁵ e etc;
 - b) **forma indireta e através de canais de massa:** rádio, televisão, jornal e revistas; e
 - c) **forma indireta e através de canais especializados:** boletins, revistas técnico-científicas, *folders* etc.
- **Adoção ou Rejeição:** é a decisão do produtor, no sentido de incorporar às suas atividades produtivas, as tecnologias que estão sendo recomendadas.
- **Retroalimentação:** visa corrigir as estratégias de comunicação e orientar o conteúdo da pesquisa.

Como suporte e apoio, em todas as fases desse processo, são colocados à disposição da comunidade de pesquisadores e difusores de tecnologia, produtos e serviços de informação e documentação técnico-científicas e resultados de pesquisas sócio-econômicas.

Durante a fase da pesquisa, a difusão preocupa-se com a publicação de material informativo e promoção de visitas, excursões, palestras etc. A seguir, os resultados experimentais são testados, a nível de campo, pela unidade de observação⁵, onde o pesquisador, o extensionista e o produtor participam de todas as fases do método: planejamento, implantação, acompanhamento e análise dos resultados.

Na etapa de difusão da tecnologia, propriamente dita, as informações sobre técnicas e tecnologias disponíveis são organizadas em sistemas de produção agropecuários e agroindustriais e, então, transformadas em produtos de divulgação, por meio de metodologias apropriadas de comunicação e de extensão.

⁵Veja item 2.1.2 A Extensão Rural.

As atividades dessa etapa são:

1. organização das informações disponíveis:

- a) Levantamento e seleção dos temas por áreas dos projetos de P&D, levando em conta as demandas do público alvo;
- b) Levantamento das informações junto aos projetos de P&D;
- c) Levantamento das informações sobre tecnologias apropriadas; e
- d) Categorização das soluções por segmentos do público.

2. Disseminação da informação:

- a) Levantamento e seleção das informações técnicas e tecnológicas a serem disseminadas;
- b) Escolha de canais mais adequados; e
- c) Tratamento do conteúdo e forma para o público destinatário.

3. Avaliação dos impactos das tecnologias transferidas: por meio de levantamento de dados junto ao público alvo e a verificação de indicadores como produtores atendidos, eventos de extensão realizados, publicações editadas etc.

As atividades do processo de difusão são desempenhadas através de um programa de articulação pesquisa-extensão-produtor.

Silva, Giusti e Almeida (1986) definem essa articulação como:

“... o conjunto de ações com a finalidade de integrar os diversos segmentos do setor agrícola envolvidos nos processos de geração, transferência e adoção de tecnologia, de forma a que o conhecimento científico seja gerado a partir dos sistemas de produção em uso pelos produtores e incorporados aos mesmos, no menor espaço de tempo possível.” (p.1).

Segundo essa definição, a articulação visa transformar os sistemas de produção em uso pelos produtores em sistemas melhorados. Para isso deve executar as seguintes ações:

- identificação e discussão de problemas tecnológicos;
- definição de prioridades de pesquisa;
- formulação de recomendações tecnológicas;
- estabelecimento e execução de estratégias metodológicas de transferência de tecnologia aos produtores;
- acompanhamento e avaliação das tecnologias geradas, adaptadas e em uso pelos produtores; e

- elaboração e apresentação de subsídios aos órgãos de política agrícola, com vistas à viabilização de tecnologias.

Desde 1985, a pesquisa e extensão passaram a se direcionar para outras camadas agrícolas: os pequenos agricultores. Foram estabelecidas, então, as novas diretrizes para um programa de ação conjunta entre pesquisa e extensão:

- inclusão da pequena produção como público alvo;
- valorização do saber e da crítica dos produtores rurais;
- atenção aos efeitos ecológicos das técnicas recomendadas;
- maior entrosamento da pesquisa e da extensão com as formas organizacionais e associativas dos agricultores; e
- maior entrosamento com as organizações públicas e privadas, relacionadas com o desenvolvimento rural.

Nota-se por essas diretrizes que a tecnologia do produtor passa a merecer melhor atenção da assistência técnica e extensão rural, colocando em prática o novo modelo de comunicação participativa, desenvolvido por Freire (1977) e descrito por Cebotarev (1983) que é mostrado na Figura 4.



FIGURA 4: MODELO DE COMUNICAÇÃO PARTICIPATIVA

Nesse novo modelo o receptor (produtor) desenvolve um papel ativo no processo de comunicação. Pode-se verificar, nessa figura, que existe representado um canal de comunicação entre o extensionista e o produtor. Esse canal permite a contribuição de ambos para a pesquisa.

Além disso, observa-se a preocupação de destacar o processo de aprendizagem mútua embutido na transferência. Essa aprendizagem gera informações úteis tanto para o agricultor (para a assimilação da tecnologia) como para o extensionista (para aprimorar o processo de transferência).

Para coordenação das atividades de difusão de tecnologia, dentro da EMBRAPA, existe a nível central, o Departamento de Transferência e Comercialização de Tecnologias (DTC), a quem compete estabelecer, acompanhar e avaliar a implementação de metodologias, processos e instrumentos que possibilitem a disponibilização das tecnologias geradas e a sua adoção. (Sede., 1997).

Para coordenar o SNPA e dar suporte aos programas de desenvolvimento agrícola estadual e municipal, a EMBRAPA promove ações de difusão de tecnologia integradas às instituições do próprio SNPA e do Sistema Brasileiro de Assistência Técnica e Extensão Rural (SIBRATER), sobretudo para os pequenos produtores. Essas ações estratégicas têm os seguintes objetivos:

- a) promover o intercâmbio de experiências de difusão e transferência de tecnologia entre as Unidades da EMBRAPA e outras instituições do SNPA;
- b) cooperar com as demais instituições do SNPA, no sentido de fortalecer o processo de difusão e transferência de tecnologia;
- c) conceituar e propor metodologias de trabalho para facilitar a implementação e operacionalização da difusão e transferência de tecnologia pela EMBRAPA;
- d) capacitar técnicos em difusão e transferência de tecnologia, visando melhor atender à missão da Empresa; e
- e) atualizar técnicos e produtores sobre as tecnologias geradas pela EMBRAPA.

Para execução das atividades de difusão e transferência de tecnologias, a EMBRAPA possui a infra-estrutura de um sistema de informação, que visa, tanto desenvolver e implantar sistemas e tecnologias de informação, como disseminá-los amplamente à comunidade potencial formada por pesquisadores, extensionistas e agricultores.

2.1.2 A Extensão rural

O serviço de extensão pode ser definido como um instrumento educacional que visa facilitar, entre os agricultores, o conhecimento, compreensão e aplicação da tecnologia, para a solução de seus problemas. Visa ainda, conforme Ribeiro, J.P. (1984), promover o desenvolvimento econômico, social e cultural do povo.

A Mesa Redonda de Dirigentes de Extensão Rural, realizada em Tegucigalpa, Honduras, de 23 a 27 de julho de 1984, definiu a extensão rural como:

“... o processo de educação e capacitação de caráter permanente que se caracteriza pela relação e comunicação recíproca e constante dos técnicos com os produtores, suas famílias e suas organizações.

O propósito deste processo é alcançar, por meios participativos, a análise da problemática agropecuária, tanto das propriedades em particular como das comunidades, zonas e regiões agrícolas onde os agricultores atuam; a definição e a caracterização dos problemas mais prementes; a seleção das melhores soluções para esses problemas, com ênfase na utilização dos recursos disponíveis no próprio meio; a realização de programas de capacitação que surjam dessa análise e a avaliação permanente do processo.” (EMBRATER, 1988, p.9).

São finalidades da extensão rural:

- melhorar as condições econômicas e sociais da população rural;
- aplicar os conhecimentos da ciência e da pesquisa aos problemas do agricultor e sua família;
- estender ao povo rural conhecimentos e habilidades, para melhoria do seu nível de vida;
- estimular o processo de mudança da população rural, nos campos técnico, econômico e social;
- preparar um dispositivo de disparo, que ponha em ação as aspirações e as capacidades das pessoas para o progresso;
- criar uma reação em cadeia que resulte em melhores condições de vida e de trabalho para o povo rural;
- incorporar as massas rurais, através da educação, aos programas de desenvolvimento de um país;
- acelerar o desenvolvimento econômico e social das áreas rurais;
- aumentar a renda do agricultor; e
- servir de ponte entre a pesquisa agropecuária e o produtor rural.

Para que essa função seja desempenhada eficientemente, os extensionistas necessitam possuir habilidades, que resultam do balanceamento entre:

- conhecimento da tecnologia;
- habilidade em lidar com pessoas; e
- domínio do processo educativo da extensão rural.

O cumprimento do primeiro item exige que o extensionista tenha acesso a fontes de informação confiáveis e atualizadas e realize estudos e treinamentos contínuos.

Além disso, ele precisa conhecer os métodos e técnicas de extensão, nas quais a comunicação exerce papel principal.

Os métodos utilizados pela extensão rural foram adaptados daqueles de ensino formal, porque a educação rural tem que ser prática e objetiva. Alguns dos métodos aplicam-se tanto ao público (agricultores) quanto ao treinamento de técnicos agrícolas e líderes para executarem seu trabalho junto aos agricultores. Os métodos utilizados são:

- **Visita:** método de alcance individual, planejado e realizado no campo ou escritório. Tem por finalidade informar e coletar dados; transmitir conhecimento; motivar; divulgar resultados; planejar atividades; introduzir práticas e supervisionar atividades de crédito rural.
- **Contato:** por iniciativa do agricultor é realizado diretamente no escritório ou outro local onde estejam sendo realizadas atividades. Tem por finalidade informar; esclarecer problemas e ou dúvidas; motivar; convidar; oferecer e solicitar cooperação.
- **Reunião:** contato interpessoal ou grupal, que tem por finalidade informar, motivar, desenvolver espírito associativista e de liderança.
- **Exposição educativa:** tem por finalidade introduzir novas idéias e os resultados alcançados; despertar a atenção e o interesse do público para os problemas e suas soluções.
- **Excursão:** consiste em deslocar um grupo de pessoas com interesses comuns para *in loco* observarem e experiências concretas de adoção de uma prática que se quer introduzir.
- **Dia de campo:** método grupal realizado no campo. Tem por finalidade informar, motivar, ensinar uma prática, desenvolver habilidades, treinar líderes e técnicos e divulgar resultados.
- **Dia especial:** método de massa, realizado no campo, nas comunidades rurais e centros urbanos, envolvendo autoridades, líderes e grupos, podendo abranger um ou vários assuntos. Tem por finalidade divulgar atividades e resultados de trabalhos, fortalecer relações entre produtores, líderes e autoridades.

- **Semana:** método de massa, com duração de vários dias e pode ser realizado no campo ou na cidade. Tem por finalidade dinamizar as atividades prioritárias de um programa de trabalho.
- **Curso:** método grupal, com aulas, conferências ou palestras sobre um ou vários temas, conexos ou não. Tem por finalidade informar, difundir e treinar pessoal técnico.
- **Campanha:** método de massa, podendo ter duração curta, média ou longa. Tem por finalidade acelerar a adoção de práticas, despertar a atenção das pessoas para os problemas da comunidade e concentrar esforços para a sua solução.
- **Encontro, Convenção ou Congresso:** ação grupal para se deliberar algum assunto. Tem por finalidade dar conhecimento, despertar interesse, conscientizar sobre problemas, desenvolver associativismo e permitir troca de idéias e experiências.
- **Unidade demonstrativa:** mostra por meio de um exemplo, através de uma propriedade estabelecida como colaboradora, a aplicação prática de uma técnica ou um grupo de técnicas relacionadas (pacote tecnológico⁶).
- **Unidade de observação:** é um método de experimentação e de extensão ao mesmo tempo, destinado a comprovar, nas condições locais, a aplicabilidade de uma prática já comprovada pela pesquisa. É utilizada para treinamento do agente de extensão, portanto não se aplica ao público.
- **Demonstração de técnicas:** demonstração da maneira correta de executar uma prática agrícola. Tem por finalidade ensinar uma prática e comprovar a sua aplicabilidade.
- **Demonstração de resultados:** método grupal para condução de uma ou mais práticas, em nível de propriedade rural, com orientação, acompanhamento e controle de um técnico. Tem por finalidade comprovar a viabilidade de práticas em nível local, em condições semelhantes às da pesquisa.
- **Propriedade demonstrativa:** é executado numa propriedade representativa do município com acompanhamento de um ou mais grupos de produtores da mesma comunidade. Tem por finalidade servir como demonstração, na área de administração rural, fornecendo dados para estabelecer índices econômicos, que possibilitem decisões dos produtores na condução de seus negócios.

- **Meios de comunicação de massa:** rádio, TV e jornal: têm por finalidade informar, motivar e transferir conhecimentos.

O serviço de extensão rural surgiu no Brasil em 1948 com a criação da Associação de Crédito e Assistência Rural (ACAR), em Minas Gerais, através de convênio com a American International Association (AIA) e tinha por objetivo difundir o modelo do serviço de extensão norte-americano.

Os resultados da ACAR foram tão bons que começaram a florescer novas associações, uma em cada estado brasileiro. Em 1954 foi criada a Associação Nordestina de Crédito e Assistência Rural (ANCAR), abrangendo oito estados: Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. Foram fundadores da ANCAR, a AIA., o Banco do Nordeste e o Banco do Brasil.

Em 1955 é criada no Rio Grande do Sul a Associação Sulina de Crédito e Assistência Rural (ASCAR). Em seguida, em 1956, a Associação de Crédito e Assistência Técnica do Paraná (ACARPA) e a Associação de Crédito e Assistência Rural do Estado de Santa Catarina (ACARESC).

Nesse mesmo ano é fundada a Associação Brasileira de Crédito e Assistência Rural (ABCAR), de âmbito nacional e com a finalidade de coordenar e apoiar financeiramente as associações estaduais. Tornou-se possível, então, a estruturação do SIBRATER.

Os estados passaram a atuar através de escritórios centrais, regionais e locais. O escritório central desempenhava o papel de coordenação e administração dos trabalhos. As unidades de campo, ou escritórios locais, exerciam o trabalho junto ao meio rural. E, os escritórios regionais supervisionavam e coordenavam os escritórios locais.

Eram os escritórios locais, as unidades de execução do sistema e contavam com uma equipe técnica de pelo menos dois extensionistas ou agentes de extensão, uma para a área de Agricultura e um para a área de Economia doméstica (geralmente Assistente social ou Professor) e, ainda, um Agrônomo ou Veterinário, além de pessoal burocrático.

Em seguida, em 1975, foi criada a Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMBRATER), organizada dentro da modalidade de empresa pública, vinculada ao Ministério da Agricultura.

⁶Pacote tecnológico é um conjunto de normas técnicas devidamente testadas e discutidas pelos pesquisadores, extensionistas e produtores sobre certa cultura ou produção, diferenciadas por região edafoclimática e sócio-econômica.

A EMBRATER veio substituir, então, a ABCAR. Nos estados, os serviços de extensão passaram a ser denominados Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER). A nível estadual cada EMATER está vinculada à Secretaria de Agricultura.

O SIBRATER passou a englobar órgãos federais, estaduais, regionais, entidades privadas e produtores relacionados às atividades de assistência técnica e extensão rural.

Cabia à EMBRATER, o estabelecimento de políticas de assistência técnica e de extensão rural dos governos federal e estaduais. Era sua responsabilidade a coordenação, apoio, supervisão e avaliação das atividades de assistência técnica e de extensão rural, desenvolvidas pelas empresas componentes do sistema. Desenvolvia as seguintes atividades:

- planejamento e programação das atividades a serem desenvolvidas pelo sistema e sua posterior avaliação;
- supervisão e assessoramento às empresas componentes do sistema na execução de ações de interesse do governo federal;
- capacitação dos recursos humanos do sistema;
- desenvolvimento e modernização da estrutura organizacional do sistema;
- promoção de intercâmbio técnico-científico pelo sistema, a nível nacional e a nível internacional;
- utilização dos veículos de comunicação em apoio às atividades de assistência técnica e de extensão rural;
- captação, seleção e disseminação de informações tecnológicas;
- orientação jurídica às empresas componentes do sistema;
- realização de auditorias administrativo-financeiras no sistema;
- participação nos conselhos técnico-administrativos das empresas que compõem o sistema; e
- coordenação das atividades de comunicação social do sistema.

A transferência de tecnologia implica necessariamente em difusão de informações. Para dar suporte informacional ao SIBRATER, foi criado o Sistema de Documentação (SIDOC), com a finalidade de coletar, reunir, tratar e disseminar informações para os agricultores. O SIDOC iniciou suas atividades em 1977 e visava apoiar os serviços de assistência técnica e extensão rural já existentes nos diversos estados da federação.

O SIBRATER conta com 27 bibliotecas estaduais, 152 unidades regionais de documentação, 458 unidades municipais de documentação, além de 5 bibliotecas dos centros de treinamento. Para o desempenho apropriado das atividades de transferência de tecnologia, o acervo é composto por publicações convencionais e não-convencionais, nas áreas de técnicas agrícolas e gerência rural: administração, contabilidade, mercado, preços mínimos, armazenamento, canais de comercialização e etc, produzidas e/ou publicadas por qualquer unidade do sistema. O acervo total foi estimado em 180.000 exemplares, conforme diagnóstico realizado em 1991 (Borges, 1981; Pinto, 1992).

O Núcleo de Documentação (NUDOC) com sede na EMBRATER era o responsável pela coordenação desse sistema. Cada empresa estadual possui um Núcleo de Informação e Documentação (NIDOC), responsável pela execução e desenvolvimento do sistema a nível estadual, regional e local.

De maneira geral, os serviços executados por esses núcleos vão desde a coleta, processamento até a disseminação das informações. Houve várias tentativas de automação dos serviços, em diversas oportunidades. O suporte técnico e financeiro para modernização e aperfeiçoamento das técnicas para tratamento, armazenamento e recuperação de informações, e treinamento de pessoal era proporcionado pelo NUDOC, a nível central.

Em 1989, com a reforma administrativa preconizada pelo governo federal e em face a Constituição Federal de 1988, que repassou o orçamento, antes centralizado, para os estados destinatários, a EMBRATER foi extinta. Com isso, a atividade de coordenação da extensão rural, papel principal da EMBRATER, deixou de existir.

No entanto, em 1991, foi criada a Secretaria de Assistência Técnica Extensão Rural (SER), que passou a funcionar na EMBRAPA, porém, com escassos recursos humanos. Novamente, em 1993, a SER foi extinta.

Devido a essas constantes mudanças e a falta de uma coordenação efetiva, os subsistemas de informação e documentação passaram a atuar de forma isolada, conforme relatado por Pinto (1992). A partir dessa época, os acervos bibliográficos não foram mais atualizados e poucas unidades conseguiram recursos financeiros suficientes para manter o crescimento da coleção de periódicos, investir na aquisição de software e hardware para automação de seus serviços.

A recuperação de informação opera, ainda, na maioria das unidades do SIBRATER, de maneira tradicional, através de catálogos manuais. Algumas unidades

tinham criado bases de dados bibliográficas do seu acervo, que, infelizmente, foram interrompidas por falta de manutenção do software e ausência de treinamentos.

Atualmente, as atividades de assistência técnica e de extensão rural vêm sendo exercidas por diversos órgãos públicos e privados, a níveis federal, estadual e municipal.

Na área privada, essas atividades são desempenhadas por empresas de planejamento agrícola, profissionais autônomos, técnicos de cooperativas agrícolas e de associações, agentes financeiros e de indústrias produtoras de equipamentos e matérias-primas agrícolas.

A nível federal foi criado, pelo decreto 1.261 de 4 de outubro de 1994, o Departamento de Assistência Técnica e Extensão Rural - DATER, vinculado ao MARA, com a finalidade de suceder as atividades da extinta EMBRATER. Tem a responsabilidade de implementar as atividades federais na área de extensão e assistência técnica e de coordenar o SIBRATER.

A missão do DATER é:

“... assegurar aos pequenos e médios produtores rurais brasileiros, suas famílias, organizações e comunidades, apoio técnico e acesso aos conhecimentos essenciais para o aumento simultâneo e continuado de sua renda e qualidade de vida, da geração direta e indireta de empregos produtivos e da sustentabilidade ambiental, de acordo com as suas necessidades e aspirações e em sintonia com as demandas da sociedade.”
(Brasil. MARA. DATER., 1994(a), p.2).

Para cumprimento dessa missão, o DATER possui os seguintes objetivos:

- Estabelecer políticas de assistência técnica e extensão rural no país, delimitando a ação pública nas diferentes instâncias governamentais e destas em relação à iniciativa privada, negociando e articulando ações descentralizadas em função de objetivos comuns;
- Fomentar e apoiar a adoção de inovações conceituais, técnicas e metodológicas que permitam o aumento contínuo da eficácia das ações de assistência técnica e extensão rural no atendimento aos pequenos e médios produtores rurais, suas famílias, organizações e comunidades;
- Promover e realizar estudos na linha de pesquisa e desenvolvimento, que permitam desenvolver novos conhecimentos necessários ao aperfeiçoamento e ao aumento da eficácia das ações de assistência técnica e extensão rural, com ênfase na incorporação de novos conceitos, métodos e técnicas aos trabalhos realizados e sua adequação às diversas realidades do país;

- Realizar ou promover a capacitação estratégica de recursos humanos em áreas que assegurem a contemporaneidade das ações de assistência técnica e extensão rural;
- Implementar e operacionalizar um sistema que viabilize um fluxo contínuo de informações que apoiem decisões dos produtores rurais e aquelas relacionadas com a formulação de políticas públicas para a agricultura e para o desenvolvimento rural;
- Assessorar a formulação e implementação das políticas públicas para a agricultura e o desenvolvimento rural, e a modernização administrativa das entidades executoras de assistência técnica e extensão rural;
- Promover a articulação entre instituições de ensino, pesquisa e extensão e negociar o apoio de instituições públicas e privadas, estrangeiras e internacionais, em apoio às atividades de assistência técnica e extensão rural;
- Financiar e coordenar ações de assistência técnica e extensão rural vinculadas a programas, projetos e atividades de interesse do governo federal, em parceria com os governos estaduais, municipais e entidades associativas dos produtores.

- Promover e/ou participar de iniciativas orientadas para a valorização política da agricultura e dos pequenos e médios produtores rurais, bem como de programas, projetos e atividades que visem à segurança alimentar, à geração de empregos e ao desenvolvimento sustentado do meio rural e do país.

A nível estadual existem 25 Empresas de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER. A EMATER de cada estado é organizada em escritórios centrais, locais e regionais.

O Escritório central é localizado geralmente na capital do estado e tem a incumbência de coordenação e administração dos trabalhos a nível estadual:

- administração, seleção e treinamento de pessoal;
- apoio técnico dos especialistas aos seus colegas de campo;
- análise e estatística para a avaliação de programas; e
- elaboração e publicação de material informativo, utilizado pelos extensionistas.

Os Escritórios regionais possuem uma equipe de extensionistas que têm a função de coordenar, orientar e incentivar o trabalho de extensão realizados pelos escritórios locais subordinados.

Os Escritórios locais são instalados na sede do município e constituem realmente as unidades de trabalho de campo do sistema. O pessoal é formado por extensionistas que atuam na área de produção agropecuária e economia doméstica.

A estrutura global é composta por 3.889 escritórios locais e distritais, 313 escritórios regionais e 27 escritórios centrais, que possuem o total de 10.236 extensionistas rurais. O total de beneficiários assistidos no período de 1993/94 foi de 2.289.551 pessoas.

O planejamento do trabalho da extensão é realizado através de programas, em todos os níveis da organização. É, no entanto, no Escritório local, por ser uma unidade executora, que o programa tem direta atuação sobre os objetivos da extensão rural.

Os programas são elaborados a partir de problemas identificados na comunidade rural, dos objetivos a alcançar e das medidas a serem executadas. Para a identificação dos problemas da comunidade rural, são realizados levantamento de dados, junto às instituições e pessoas da cidade, a respeito dos problemas na produção agrícola e da vida da população rural. Esses dados são reunidos com aqueles obtidos por maneira direta, isto é, coletados através de visitas às propriedades rurais e por freqüência às reuniões da comunidade.

Os problemas, assim identificados, são selecionados de acordo com prioridades estabelecidas face à importância e urgência de solução e com relação aos recursos humanos e financeiros disponíveis. O planejamento é, então, efetuado em três etapas:

- 1) Programa básico;
- 2) Programa anual; e
- 3) Plano de trabalho.

O Programa básico tem por finalidade traçar a política de extensão do escritório. Já no Programa anual é efetuada a programação de tudo que vai ser feito durante um ano agrícola, através da determinação de projetos e a partir das linhas gerais estabelecidas no programa básico. O Plano de trabalho é um roteiro das atividades a serem desenvolvidas, a fim de dar cumprimento ao programa anual.

2.2 Deficiências do processo de difusão e transferência de tecnologia

Nunes (1984) agrupa as falhas da difusão em quatro categorias, conforme a origem do problema: produtor, técnicos de assistência técnica, pesquisadores e difusores de tecnologia.

Ao produtor, as falhas identificadas têm sido por seu arraigamento à tradição; falta de motivação para mudança; pouca propensão ao risco e desconfiança das instituições; falta de informações para a tomada de decisão e dificuldades para o entendimento dos técnicos.

Já os técnicos de assistência técnica são criticados por não identificar objetivamente o público-alvo; pela falta de capacitação técnica e pelos equívocos nas tentativas de interpretação da realidade.

As falhas apontadas aos pesquisadores são relativas à sua falta de atenção com as questões mais concretas, falta de divulgação dos resultados de pesquisa e falta de integração com produtores e extensionistas.

Atribuem-se aos difusores de tecnologia, a falta de qualificação e as suas dificuldades de integração aos pesquisadores, extensionistas e produtores.

Segundo Nunes (1984) a solução desses problemas é a capacitação e a tomada de conhecimento e compreensão de todo processo de difusão, desde a geração da tecnologia.

Outras falhas são, no entanto, devidas ao próprio processo de difusão e transmissão de informações. Ou por falhas no modelo utilizado, ou por não empregar,

realmente na prática, as suas linhas fundamentais. Algumas pesquisas foram realizadas, com o intuito de analisar e/ou melhorar esse processo.

O trabalho desenvolvido por Souza e Paiva (1988) analisou três modelos de transferência de informação, entre países, comparando-os entre si por justaposição e confrontação: 1) modelo *tradicional* adaptado; 2) modelo do *aprendizado tecnológico*; e 3) modelo *controlado*. A comparação por justaposição considerou os seguintes fatores: a) os elementos do fluxo de informação como emissor, receptor e etc; b) como é descrito o fluxo; e c) a finalidade dos modelos.

Para a confrontação foram consideradas as seguintes variáveis: a) meio-ambiente dos países em desenvolvimento; b) comportamento dos países desenvolvidos quanto às informações a serem transferidas; c) tipo de relação econômica, cultural, etc, existente entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, anterior ao processo de transferência; d) tipo de relação que se estabelece entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento, a partir da ocorrência do processo de transferência; e e) conseqüências da transferência, no meio ambiente dos países em desenvolvimento.

O resultado da comparação por justaposição revelou que os três modelos possuem os elementos fundamentais da comunicação, previstos no modelo tradicional.

O modelo 1 procurou demonstrar que a transferência de informação é um processo de comunicação, que se dá em um meio-ambiente que é a cultura. A transferência só se realiza, se a cultura receptora estiver disposta a receber a mensagem.

O modelo 2 considera a existência de um aprendizado tecnológico pela cultura receptora.

O modelo 3 leva em consideração o papel da empresa nacional e da universidade na fase da adaptação tecnológica.

O resultado por confrontação mostrou que os modelos não levam em consideração quais são os aspectos sociais, econômicos e culturais que participam do processo. Houve a preocupação em incluí-los nos modelos, porém sem aprofundamento na análise desses fatores. O modelo 1, apesar de levar em consideração o meio-ambiente onde ocorre a transferência, não estabelece distinção entre as duas culturas (emissor/receptor). Essas diferenças, notadamente, quando a transferência se dá entre países, são barreiras que impedem a eficiência do processo.

Já especificamente quanto à tecnologia agropecuária, cita-se as pesquisas de Longo (1985), Paiva (1990) e Tagliari (1994).

Longo (1985) examinou os meios pelos quais a transmissão de informação, através dos meios de massa e canais de comunicação interpessoal, influencia a adoção de inovações em melhoramento de plantas e animais no Distrito Federal. Os canais de massa considerados foram: rádio, telefone, televisão, jornais, revistas e publicações da EMBRAPA. E os de comunicação interpessoal: freqüência a reuniões e atividades de extensão, participação como membro de cooperativas, instituições e pessoas de contato.

Esse estudo teve por objetivo, também, identificar outros fatores econômicos e sócio-culturais que inibem o processo de adoção: renda, crédito, área, idade, cultura, educação, lugar de nascimento e anos de residência no DF.

A pesquisa foi realizada na zona rural do DF, através de entrevista pessoal a 384 fazendeiros. A amostra randômica foi constituída por 18 de 27 núcleos rurais. Cada núcleo foi contemplado com 25% dos seus agricultores subdivididos em três grupos: agricultores, pecuaristas e agropecuaristas.

Ela constatou que o acesso restrito à informação é um dos fatores que age como obstáculo externo à adoção de inovações, juntamente com falta de crédito, analfabetismo, renda baixa, poucos implementos e etc.

Já Paiva (1990) analisou a transferência de informação a partir da medição do uso ou não do Fichário de Tecnologias Adaptadas⁷, tendo a preocupação de abordar aspectos políticos, econômicos e sociais que interferem nesse processo.

Ela verificou que o modelo de comunicação participativa não é utilizado na prática. O fluxo de transferência de informações entre extensionistas e produtores não é eficiente, porque não existe um programa efetivo para captação das tecnologias adaptadas.

Essa pesquisa mostrou ainda, que a proporção de extensionistas por produtor rural é insuficiente. A média de atendimento por produtor é 2,25 vezes ao ano e é muito alto o número de produtores sem qualquer atendimento. A participação de produtores nas atividades de extensão como visitas, dias de campo, seminários, unidades de demonstração e unidades de observação e excursões é quase nula.

Tagliari (1994) afirma que as deficiências nos modelos são devidas ao próprio processo de informação e comunicação utilizado. Os modelos têm aspecto *paternalista* e auto-suficientes, ficando com o controle das ações da pesquisa, deixando pouca

⁷O Fichário de Tecnologias Adaptadas foi criado em 1978 pela EMBRATER e é formado pelas tecnologias "... oriundas da prática ou da teoria, que sem fugir aos parâmetros comportamentais dos pequenos produtores, são capazes de aumentar, de forma direta ou indireta, não apenas a receita líquida monetária, mas a própria renda da operação agrícola ou do trabalho familiar." (EMBRATER, 1982, p.2)

iniciativa por parte dos sistemas usuários. As decisões sobre o tipo de tecnologia a ser gerada é elaborada de cima para baixo, com pouca participação da clientela. Para o autor, há a necessidade de um processo de comunicação de duas vias, entre produtores e técnicos para resolver os problemas de forma conjunta. Isto é, os próprios clientes devem expressar suas necessidades aos pesquisadores, para que estes desenvolvam técnicas mais adequadas à realidade do produtor rural.

Ele salienta que a dificuldade de relacionamento entre pesquisa e extensão é um fenômeno mundial. E isso se deve, principalmente, porque a pesquisa e a extensão são desenvolvidas por órgãos distintos, criando inclusive competição. A solução seria, portanto, a criação de uma estrutura de pesquisa a serviço dos agricultores e a promoção de um sistema de informações, que inclusive verificasse a aceitação ou não da tecnologia pelos agricultores, para determinar as causas e procurar maneiras de solucionar esse problema.

Essas dificuldades foram constatadas no trabalho que ele realizou junto aos pesquisadores e agentes de extensão de Santa Catarina, no qual foram questionados os problemas de articulação pesquisa/extensão. Tagliari (1994) chegou à conclusão que tanto os pesquisadores como os extensionistas sentem necessidade de maior entrosamento entre eles, através de encontros e reuniões no estágio inicial da pesquisa (avaliação de problemas) e no estágio final (avaliação de resultados).

Outras pesquisas apontaram a falta de serviços e sistemas de informação apropriados para o processo de transferência de tecnologia e apresentaram novas propostas. A pesquisa de Fresneda (1986), por exemplo, propõe um sistema especialista como suporte à transferência de tecnologia agropecuária. O trabalho de Souza (1992) mostra a ausência de serviços e sistemas de informação para a transferência de tecnologia agropecuária. Já Cysne (1996) discute a ocorrência desse fato no processo de transferência de tecnologia em geral.

A pesquisa de Fresneda (1986) propõe um sistema especialista com a finalidade de melhorar o mecanismo de transferência de informação técnica entre pesquisadores e extensionistas rurais. Ele desenvolveu um protótipo através do Knowledge Engineering System (KES) para identificação e tratamento de doenças da batata e o testou com os extensionistas e pesquisadores/professores no Distrito Federal. O objetivo era verificar a utilidade do sistema inteligente, implantado em microcomputadores tipo PC, no diagnóstico e tratamento de doenças e auxiliar em treinamentos.

O experimento foi realizado com 56 extensionistas, que usaram o protótipo e preencheram um questionário de avaliação do sistema. Também 45 pesquisadores e professores de universidade foram entrevistados.

O sistema proposto mostrou potencial para complementar os mecanismos de transferência de informação e de treinamento.

O trabalho realizado por Souza (1992) constatou que a EMBRAPA não conta com recursos informacionais adequados para atender satisfatoriamente a sua clientela.

Ela coletou informações através de questionário, enviado, por malote, a todas as unidades da Empresa. Foram definidos como sujeitos da pesquisa, os responsáveis pela Biblioteca e pelo Setor de Difusão de Tecnologia de cada Unidade. Era estabelecido como pressuposto a existência de diferenças entre a Biblioteca e o Setor de Difusão de Tecnologia quanto ao tipo de usuário, demanda, ponto de acesso e localização da informação, recursos informacionais utilizados, serviços e produtos de informação oferecidos. Os únicos pressupostos não confirmados foram os relativos ao ponto de acesso e localização da informação e quanto aos serviços de informação oferecidos.

O tipo de usuários da Biblioteca e do Setor de Difusão diferiram, já que quem procura a biblioteca é o pesquisador, enquanto que, o público que procura o Setor de Difusão tem necessidades de informação de natureza prática e imediata para solução de problemas relativos à consultoria e recomendações técnicas. Devido ao tipo de usuário diferir, houve também diferenças no tipo de informação demandada.

Além disso, ela constatou que enquanto o usuário da Biblioteca tem necessidade de consultar e examinar várias fontes de informação, o mesmo não ocorre com o usuário do Setor de Difusão, cuja necessidade é de obter respostas imediatas para seus problemas.

A autora conclui que o Sistema EMBRAPA de Informação tem visado exclusivamente um único usuário: o pesquisador interno. Porém, a demanda de informação da comunidade agrícola é muito diferente daquela apresentada por consumidores típicos de informação bibliográfica, como o pesquisador, o estudante e o docente. Os usuários do Setor de Difusão de Tecnologia estão à busca de respostas às questões de maneira rápida e imediata. Por isso, buscam diretamente os pesquisadores, os materiais informativos e os catálogos de publicações. Mas, esses recursos são insuficientes, já que eles necessitam de consultas técnicas e respostas a questões.

Ela propõe uma reformulação nos Setores de Difusão a fim de que possam características de centros de análise de informação. Dessa maneira, as informações

seriam adequadas àquelas exigidas pelos produtores e extensionistas. E sugere, a criação de bases de dados: cadastro de consultores e especialistas, catálogos, diretórios, listas de obras de referências e outros instrumentos necessários para o estabelecimento de um serviço referencial, que encaminharia o usuário para outra fonte apropriada, capaz de responder sua pergunta ou fornecer o serviço que ele deseja.

Porém, é óbvio que se a EMBRAPA não está atendendo aos requisitos de seus usuários, não apenas um serviço referencial resolveria. Além de montar esse tipo de serviço, há necessidade de se projetar sistemas e serviços que possam fornecer a informação que a comunidade demanda.

Reforçando essas constatações, Cysne (1996) afirma que a sociedade de informação tem convivido com um paradoxo, que necessita ser resolvido: de um lado, o crescimento exponencial da informação, disseminada por diversas tecnologias, e de outro, um aumento crescente da necessidade de conhecimento.

Segundo a autora, não existem mecanismos apropriados, nem metodologias adequadas para socializar os recursos informacionais existentes. Por esse motivo é necessário se criar um serviço, que possa transformar os dados e as informações disponíveis, em conhecimento útil e absorvível.

As redes e os sistemas de informação produziram grandes mudanças no modo de interação existente entre empresas e instituições públicas e privadas. Portanto, os serviços devem utilizar as facilidades das novas tecnologias, para descartar, filtrar, reempacotar e/ou adaptar informações para os usuários-finais. E assim como os serviços, também os profissionais de informação necessitam ser incluídos como partes integrantes e fundamentais do processo de inovação tecnológica e de desenvolvimento social.

Para a autora, a transferência de tecnologia é vista como aquisição, entendimento, absorção e aplicação de uma tecnologia ou de um processo tecnológico. Essa abordagem implica em aprendizagem e adaptação por parte dos receptores. Para haver aprendizagem tem de haver a aquisição de conhecimento.

Ela ressalta que o conhecimento formal pode ter impacto mais importante no processo de transferência de tecnologia se houver um serviço de informação especializado, estruturado, desenvolvido e bem preparado para buscar, selecionar, organizar, refinar e reempacotar informações científica, técnica, econômica, de mercado, tecnológica e outras, de forma a torná-las mais utilizáveis e facilmente absorvíveis pelos usuários-finais.

Conclui-se, pelos trabalhos citados acima, dois problemas básicos da difusão de tecnologia agropecuária:

- a) deficiências dos sistemas e serviços de informação; e
- b) deficiências de implementação dos modelos.

A disponibilidade de informações práticas, baseadas nas necessidades reais do agricultor é o requisito primordial para que a extensão rural atinja seus objetivos, como afirma Costa (1982). Sem tal requisito não há como realizar o trabalho de extensão.

Já as deficiências de implementação dos modelos de difusão e transferência de tecnologia são oriundos da falta de integração entre todos os elementos envolvidos no processo: pesquisadores, extensionistas e agricultores, e, principalmente, nas dificuldades de proporcionar a participação mais efetiva da população rural, pela falta de mecanismos mais apropriados. É evidente a necessidade de canais mais rápidos, baratos e eficientes para a transmissão de informações. Esses canais devem permitir a realização de um processo de comunicação completo, através da troca de informações.

2.3 Os canais para difusão e transferência de tecnologia

Para Woods (1990) os canais mais utilizados para a transferência de tecnologia são as redes eletrônicas, bases de dados, reuniões e publicações. A informação tem que estar prontamente acessível, pois aqueles que procuram tecnologia necessitam obter informação correta e rápida.

Para Hayes (1990) o processo de transferência de tecnologia exige contato pessoa a pessoa, redes automatizadas e diligência na localização das informações.

Já, especificamente, para tecnologia agropecuária, Amoedo (1981) usando uma classificação mais genérica, cita os meios de comunicação de massa e de comunicação de grupo. No entanto, o autor salienta a necessidade de se criar outros meios de comunicação mais efetivos.

Os canais mais utilizados, especificamente, para tecnologia agropecuária têm sido:

- Publicações;
- Bases de dados;
- Seminários, Palestras, Cursos;
- Dias de Campo, Unidades de demonstração e Unidades de observação;
- Visitas;

- Rádio, Tv, Filmes e etc.

As publicações e as bases de dados têm grande importância, especialmente, para a difusão de informações da fase da pesquisa para a extensão. Esses canais serão analisados mais de perto, porque é a fase de maior envolvimento da EMBRAPA e onde se aplica o presente estudo.

O Quadro 1, a seguir, traz a lista das publicações editadas pela EMBRAPA e pelas Empresas Estaduais de Pesquisa Agropecuária, com informações sobre: título, público a que se destina, linguagem utilizada, tipo de publicação, mídia, periodicidade de publicação, situação atual e editor.

Especificamente destinados à extensão, existem quatro publicações: Comunicado técnico, Circular técnica, Sistemas de produção e Pesquisa em foco.

O Comunicado técnico contém recomendações e informações de interesse local, regional ou nacional, de forma sucinta e objetiva, originada de trabalho técnico-científico ou observações dos pesquisadores. Tem por objetivo divulgar, em caráter imediato e emergencial, as novas recomendações que venham aprimorar os sistemas de produção.

QUADRO 1: PUBLICAÇÕES DA EMBRAPA E DAS EMPRESAS ESTADUAIS DE PESQUISA AGROPECUÁRIA⁸

| TÍTULO | PÚBLICO | LINGUAGEM | TIPO | MÍDIA | PERIODICIDADE | SITUAÇÃO | QUEM PUBLICA |
|---------------------------------|---|----------------------|---|---------------------------|---------------|----------|---------------|
| Revista Agropecuária Brasileira | pesquisador | científica | artigos técnico-científicos | texto figuras fotos | regular | corrente | todos centros |
| Boletim de Pesquisa | pesquisador | científica | relatório final de pesquisa | texto figuras | regular | corrente | todos centros |
| Pesquisa em Andamento | pesquisador | científica | resultados parciais de pesquisa | texto figuras | regular | corrente | todos centros |
| Circular Técnica | extensionista e produtor | técnica | resultados experimentais | texto figuras fotos | regular | corrente | todos centros |
| Comunicado Técnico | extensionista e produtor | técnica | resultados parciais e recomendações | texto figuras fotos | regular | corrente | todos centros |
| Sistema de Produção | extensionista e produtor | técnica | coletânea de resultados de pesquisa e recomendações | texto figura fotos | regular | corrente | todos centros |
| Pesquisa em Foco | pesquisador extensionista e produtor | jornalístico-popular | informações técnicas e de gerência de pesquisa | texto figuras fotos | regular | corrente | todos centros |
| Noticiário | produtor e público em geral | jornalístico-popular | resultados de pesquisa | texto | regular | corrente | só CPAC |

⁸Fontes: EMBRAPA. DDT, 1984 e EMBRAPA. DID, 1979.

A Circular técnica é uma publicação escrita em linguagem técnica, contendo um conjunto de recomendações e informações oriundas de resultados experimentais ou observações a níveis local, regional ou nacional. Tem por objetivo complementar os sistemas de produção.

A Pesquisa em foco tem por objetivo divulgar informações técnicas sobre os resultados de pesquisa e fatos relativos ao desempenho da Unidade. É escrita em linguagem jornalístico-popular.

Já os Sistemas de Produção têm por objetivo divulgar o conjunto de recomendações técnicas para determinada cultura e região. É um pacote tecnológico.

Com o objetivo de conhecer o papel das atividades editoriais da EMBRAPA, no processo de difusão e transferência de tecnologia, Lira (1988) realizou um estudo de caso para analisar as publicações editadas pelo Serviço Nacional de Levantamento e Conservação dos Solos - SNLCS.

Essas publicações foram avaliadas pelos receptores, isto é, pessoas externas à EMBRAPA, e que adquiriram as publicações do SNLCS. Para coleta de material, foi utilizado um questionário, enviado pelo correio. Os sujeitos, no total de 129, foram identificados a partir das informações constantes nas notas fiscais de venda das publicações, no período de 1979 a 1985. A pesquisa teve por propósito investigar: tipo de público, qualidade do serviço editorial oferecido, fonte de busca de informação, apresentação visual e linguagem.

Ela constatou que os produtos editoriais do SNLCS têm atendido razoavelmente às necessidades do público. Sendo, no entanto, essa unidade da EMBRAPA especializada na área pedológica, a divulgação é restrita a um público de nível mais elevado, formado por docentes, estudantes e profissionais da área biológica e física.

Já Tagliari (1991) realizou uma investigação mais abrangente, com o objetivo de conhecer o aproveitamento das publicações pelo técnico agrícola e o agricultor. Ele avaliou o uso das seguintes publicações da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Santa Catarina (EMPASC): Boletim técnico, Comunicado técnico, Pesquisa em andamento, Sistema de produção e Documentos. Ele procurou investigar se essas publicações traziam informações relevantes aos produtores rurais, quais as fontes de informação utilizadas pelos técnicos e como eles as usavam.

Tagliari (1991) afirmou que em termos de Brasil, as publicações têm papel vital na divulgação das tecnologias agropecuárias, pois elas representam a ponte entre a pesquisa, os agentes de extensão e de assistência técnica e os agricultores.

O autor, no entanto, ressaltou a importância de se avaliar o uso dessas publicações como forma de identificar problemas que possam impedir o aproveitamento das informações veiculadas: linguagem difícil, assunto sem interesse, distribuição difícil e etc.

Ele constatou, na revisão de literatura, que um dos fatores que mais afeta o trabalho dos técnicos da região dos Cerrados é a falta de material técnico para leitura.

Esse estudo possibilitou, também, traçar os principais fatores que influenciam o uso das informações:

- precisão da informação;
- relevância da informação para a região em questão;
- sistema de distribuição;
- organização do material distribuído;
- clareza dos textos;
- conteúdo; e
- quantidade de publicações.

A avaliação foi elaborada através de questionário, enviado via malote a todos os agentes de extensão com pelo menos um ano de experiência profissional, localizados em 13 regiões administrativas do Serviço de Extensão Rural de Santa Catarina (ACARESC). De 468 técnicos, foram devolvidos 294 questionários (63% do total).

O uso das publicações técnicas foi avaliado em relação ao nível educacional, tempo de serviço, cargo, compreensão das mensagens, utilidade das mensagens, exposição à comunicação de massa e exposição à comunicação agrícola. Os resultados foram os seguintes:

- nível educacional: 64,28% superior
- tempo de serviço: 40,48% 5 a 10 anos
- cargo:
 - a) técnicos de campo: 41,50%
 - b) chefes de escritório: 43,88%
 - c) coordenador ou supervisor: 10,54%

Como primeira fonte de referência, os extensionistas apontaram os livros e manuais técnicos. Como segunda fonte, as publicações da EMPASC e EMBRAPA de maneira geral.

As publicações da EMPASC podem ser assim resumidas:

- **Boletim técnico:** trabalho amplo sobre determinado assunto, contendo gráficos, tabelas e fotos coloridas. Ex.: Doenças fisiológicas da macieira.
- **Comunicado técnico:** relato breve sobre determinado resultado de pesquisa. Em geral, a sua apresentação é mais simples que a anterior e não inclui fotografias coloridas.
- **Pesquisa em andamento:** descreve resumidamente um trabalho de pesquisa em andamento e resultados preliminares. A publicação é feita por fotocópias.
- **Sistema de produção:** é um pacote tecnológico, isto é, constitui um conjunto de receitas ou normas técnicas devidamente testadas e discutidas por técnicos e produtores sobre certa cultura ou produção.
- **Documentos:** aborda uma área do conhecimento relacionada com a agropecuária: administração rural, sócio-economia, agrometeorologia, informática rural etc.

Os resultados foram os seguintes:

1. Publicações de maior utilidade:

- Sistemas de Produção;
- Boletim Técnico; e
- Comunicado Técnico.

2. Publicações mais lidas:

- Sistemas de Produção;
- Boletim Técnico; e
- Comunicado Técnico.

3. Nível de compreensão: 84,01% bom nível técnico.

4. Destino das publicações após leitura: 96,6% guardam.

5. Periodicidade de uso:

- Sistemas de Produção: 55,10% uso freqüente; e
- Boletim Técnico: 50,34% uso freqüente.

6. Local de uso:

- no escritório: 73,81%;
- em treinamentos: 70,41%; e
- em visitas: 70,41%.

7. Formato:

- foi considerado bom por 38%; e
- os extensionistas recomendaram o uso de formato que possibilite o arquivamento e a elaboração de apostilas completas por cultura ou atividade agropecuária.

8. Distribuição:

- foi considerada boa por 30,27%; e
- os extensionistas recomendaram maior frequência, maior rapidez e distribuição regionalizada (por perfil da região).

9. Diagramação:

- o leiaute foi considerado bom por 35,37%; e
- os extensionistas recomendaram o uso de letras maiores, a inclusão de mais gráficos coloridos e o destaque de títulos.

10.Linguagem: 40,48% bom nível de compreensão.

11.Conteúdo:

- foi considerado bom por 32,21%; e
- os extensionistas recomendaram: clareza em quadros e tabelas. Redução da introdução, da revisão de literatura e de material e métodos. Reunião de maior quantidade de dados por cultura e publicação em forma de manual ou livro anualmente. Inclusão de fotos coloridas para identificar melhor as pragas e as doenças. Edição de mais publicações sobre horticultura e defensivos agrícolas. Inclusão de análise econômica e financeira da tecnologia, comercialização dos produtos e produção agrícola nacional e internacional.

12.Assuntos para publicação:

- Conservação do solo: 10,20%;
- Olericultura: 9,52%;
- Controle de doenças e pragas: 9,52%; e
- Solos e adubação: 7,82%.

13.Revistas agrícolas lidas:

- A Granja: 45,58%;
- Dirigente Rural: 32,31%; e
- Globo Rural: 14,97%.

14.Rádio: 63,94% assistem cerca de 1 a 1 1/2 hora por dia.

15.Televisão:

- Globo rural: 78,91% assistem; e
- Campo e lavoura: 56,46% assistem.

16.Nível educacional: não influencia o uso das publicações.

17.Tempo de serviço: não influencia o uso das publicações.

18.Local: não influencia o uso de publicações, exceto Sistemas de Produção, que foram apontados com maior uso em uma dada região.

19.Cargo: não influencia o uso das publicações, exceto Sistemas de Produção, onde os coordenadores e supervisores apresentaram uso mais intenso.

20.Linguagem: não influencia o uso das publicações.

21.Conteúdo: influencia o uso das publicações.

22.Exposição aos meios de comunicação agrícola: não influencia o uso das publicações.

23.Exposição aos meios de comunicação de massa:

- Rádio e TV: influencia os extensionistas de nível médio, mas não influencia os extensionistas de nível superior; e
- Jornais e Revistas: não influencia o uso das publicações.

Na conclusão desse trabalho, o autor recomenda especial atenção aos Sistemas de Produção, atualizando-os mais freqüentemente e elaborando outros fascículos sobre outras culturas ou criações que faltam.

O processo de elaboração de publicações, no entanto, apresenta alto custo, é moroso e por isso provoca constante desatualização das informações veiculadas. A inclusão de fotografias e desenhos com cunho didático, tão necessário ao processo de transferência de tecnologia, elevam extraordinariamente os custos.

A primeira tentativa da EMBRAPA de divulgar, de maneira mais ampla, barata e ágil, os resultados das pesquisas e as tecnologias geradas, foi realizada em 1981, através do sistema automatizado denominado Sistema de Informação de Projetos de Pesquisa (SIPP).

O SIPP tinha por objetivo cadastrar todas os projetos de pesquisa da EMBRAPA, fornecer informações sobre as pesquisas em andamento e, a partir dessas informações, alimentar uma base de dados sobre tecnologias agropecuárias, a fim de agilizar a sua disseminação. A recuperação de informação era em linha, através do software STAIRS da IBM, operado no computador de grande-porte central.

No entanto, o sistema não recebeu, com o passar do tempo, a manutenção adequada e se tornou obsoleto devido a alguns limites operativos, entre os quais:

- centralização da base na sede da EMBRAPA, impossibilitando a consulta direta pelos usuários, já que o computador central não estava ligado em rede;
- software de recuperação ultrapassado e sem recursos tais como: dicionários de termos, ajuda ou menus auto-explicativos;
- inexistência de instrumentos para facilitar a identificação dos assuntos cobertos;
- inexistência de tesouros ou vocabulários para auxiliar a elaboração das expressões de busca;
- necessidade de treinamento formal para a sua utilização; e, principalmente,
- conteúdo limitado a um resumo da tecnologia. Era útil apenas como referencial das tecnologias geradas, sendo que o usuário devia procurar as informações técnicas em outras fontes.

A reestruturação da informática na sede da EMBRAPA, a partir de 1990, culminou com a mudança dos computadores de grande para pequeno porte, ocasionando a descontinuação dessa base de dados.

Pretende-se com este trabalho, portanto, desenvolver um estudo que conduza à conceituação de um modelo de base de dados, em hipermídia, na área de agropecuária, contendo texto, tabelas, gráficos, som, animação e vídeo, que atenda efetivamente às necessidades dos extensionistas rurais, de maneira mais ágil, eficiente e barata.

A base de dados proposta não segue os padrões tradicionais e encaixa-se em uma definição mais ampla como a expressa por Hayes e Becker (1970) “*Base de dados é um arquivo de dados em linguagem de máquina e disponível para uso*”. (p.656).

Ou ainda, em uma definição mais recente de Bradley e Hanson (1994):

“... é uma coleção de registros armazenados no computador ou em CD-ROM. Cada registro é uma unidade base e pode descrever tanto informações bibliográficas, como dados fatuais e documentos de texto longo, tais como relatórios, artigos de jornal ou legislação, conhecidos como bases de dados de texto completo, ou, ainda, informações estatísticas, cujo termo utilizado é banco de dados.” (p.15).

A informação eletrônica é o primeiro passo para o estabelecimento de uma rede de informações entre a pesquisa e a extensão. Através da rede será possível a implantação do modelo de difusão de tecnologia que contemple ampla participação da comunidade rural.

2.4 Justificativa

A difusão e a transferência de tecnologias agrícolas, em países em desenvolvimento, como o caso do Brasil, têm importância significativa, já que o setor agrícola exerce um papel relevante na economia, trazendo o maior número de divisas de exportação e contribuindo para a produção de alimentos para a população. Esse fato se deve, principalmente, porque os outros setores ainda não alcançaram um patamar elevado de desenvolvimento.

O Brasil já é o quinto país do mundo em população e em área geográfica. A população economicamente ativa é estimada em 66 milhões de pessoas. Desse montante, 13% desempenham atividades agrícolas.

A participação da agricultura no PIB brasileiro foi de 12,8% em 1993. Nesse mesmo ano, o Brasil obteve o terceiro maior superávit comercial do mundo e acumulou divisas da ordem de US\$ 30 bilhões. A participação da agricultura na geração de divisas foi de 26,2% do total exportado pelo país, gerando US\$ 2,25 bilhões no balanço mercantil externo (Agricultura brasileira ..., 1993).

Em 1996, o Brasil exportou 47,7 bilhões de dólares, sendo que com apenas os produtos básicos: café, açúcar, soja, carne de gado e frango foram responsáveis pelo montante de mais de 7 bilhões de dólares (Evolução ..., 1996).

No entanto, é ainda grande as perdas na produção. Em 1993, por exemplo, o milho apresentou maiores perdas (4,8 milhões de toneladas, correspondendo a US\$ 737,0 milhões) tanto no aspecto físico quanto no monetário. Em segundo lugar vem a soja com perda de 2,5 milhões de toneladas, equivalendo a US\$ 555,4 milhões.

Essas perdas são devidas a vários fatores e mais ainda devido à baixa produtividade. Os agricultores e o país perdem pela não utilização das tecnologias apropriadas: correção do solo, melhoramento genético, defensivos, etc.

O desempenho eficiente dos sistemas de geração e transferência de tecnologia depende, diretamente, da capacidade institucional em colocar à disposição de seus usuários, principalmente pesquisadores, extensionistas, agricultores, docentes e estudantes, conhecimentos técnico-científicos e tecnologia agropecuária que atendam às suas necessidades específicas.

Nesse contexto é extremamente importante o estabelecimento de mecanismos mais baratos, rápidos e eficientes para a difusão e transferência de tecnologias.

A EMBRAPA vem intensificando as ações necessárias para prestar melhor atendimento ao meio rural. O papel da Empresa foi ampliado e modernizado e consiste em gerar, adaptar e difundir tecnologia para aumentar a produção e produtividade, adequar a qualidade dos produtos e contribuir para a solução dos problemas sociais, atendendo, simultaneamente, produtores e agroindústrias.

A necessidade de se reformular os instrumentos utilizados até o presente, para tratamento, armazenamento, e disseminação de informações produzidas pela Empresa é enfatizada no documento intitulado *EMBRAPA rumo ao século XXI*. É, portanto, de importância vital o desenvolvimento de produtos de informação mais ágeis, eficientes e eficazes na tarefa de prestar assistência à comunidade rural.

A área agropecuária não constitui um caso isolado em demanda crescente de informação. Conforme salientado por Masuda (1982) presentemente, a humanidade está deixando a terceira era. Estamos no limiar de um novo tempo, proporcionado pelo desenvolvimento das telecomunicações e da informática. O elemento fundamental dessa época é a informação. Por isso mesmo esse novo período da existência humana é chamado de era da informação.

Pode-se notar que a informação vem ganhando campo como um recurso central da nossa sociedade. Nos Estados Unidos, a maior força de trabalho já é formada pela economia da informação.

O computador é a principal tecnologia responsável por impulsionar o desenvolvimento da sociedade da informação, substituindo e ampliando o trabalho mental do homem.

Para Masuda (1982) a produção automatizada, em massa, de informação, tecnologia e conhecimento, considerada por ele o estágio mais avançado da sociedade da informação, será atingido no fim da primeira década do século XXI, portanto, muito mais depressa que o desenvolvimento da sociedade industrial. Para efetuar essa previsão o autor fez uma analogia com a evolução histórica da sociedade industrial em confronto com os estágios de desenvolvimento da informatização.

Alimento fundamental dessa nova sociedade são os sistemas de informação, gerados por alta tecnologia de hardware e software: entrada de dados automáticos por *scanners*, entrada e saída de áudio, gráficos sofisticados, bases de conhecimento com capacidades de inferência, aprendizagem automática, ambientes otimizados de programação, linguagens de elevadíssimo nível e confiabilidade.

Um novo suporte para a informação já está despontando - o meio eletrônico - que comporta textos, som, gráficos e animação. As primeiras publicações eletrônicas já apareceram no mercado e prometem revolucionar os meios educacionais e de pesquisa.

A informação eletrônica ajusta-se, perfeitamente, às condições presentes da extensão rural, que necessita obter informações sempre atualizadas e de maneira rápida, em locais isolados e distantes das cidades, geralmente sem infra-estrutura informacional adequada, sem necessitar investir muito em instalações, equipamentos, pessoal ou treinamento.

Um pequeno investimento inicial, para aquisição de microcomputadores tipo "PC", com leitora de CD-ROM, possibilitará a consulta, por extensionistas e até por agricultores, de informações correntes e personalizadas para a sua região. Esses equipamentos, instalados nos Escritórios locais das EMATERs, cooperativas, associações, sindicatos e etc, têm a vantagem de proporcionar acesso mais rápido e cômodo. Além disso, a informação eletrônica é, inerentemente, mais econômica de se produzir e gerenciar. A criação de cópias em CD-ROM são muito baratas se comparadas à impressão de publicações com mesmo nível gráfico. As bibliotecas em CD-ROM, também, não exigem instalações especiais e nem especialistas para intermediar as consultas.

E, finalmente, o serviço de extensão poderá vir a fazer uma grande economia futura na atualização e acréscimo de informações.

A interligação desses computadores em rede, permitirá o estabelecimento de um canal de comunicação mais efetivo com o meio rural. Através da Internet, que pode ser definida como um imenso sistema de informação, integrado por redes de computadores, cobrindo fisicamente todo o globo terrestre, desde a América do Norte até aos demais continentes e países, estão conectados computadores dos mais diversos portes, possibilitando, aos seus usuários, um conjunto de recursos e serviços de uso comercial, científico ou particular.

O acesso no Brasil é efetuado através da Rede Nacional de Pesquisa (RNP), um projeto do Ministério da Ciência e Tecnologia, coordenado pelo CNPq, que tem por objetivo implantar no país uma rede de computadores, interligados para fins não comerciais, de apoio à pesquisa e educação. A espinha dorsal da rede, formada por nós em Porto Alegre, Florianópolis, Curitiba, São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Brasília, Salvador, Recife, Fortaleza e Belém, interligam instituições de seus respectivos estados às universidades, aos centros de pesquisa, às instituições públicas e privadas.

Os extensionistas e agricultores poderão, então, utilizar os serviços de correio eletrônico, acesso remoto e transferência de arquivos. O correio eletrônico permite a comunicação de mensagens entre os usuários da rede. O acesso remoto permite acessar os serviços disponíveis de qualquer ponto da rede: consulta às bases de dados bibliográficas, fatuais, econômicas, cadastrais e etc. Já a transferência de arquivos permite a cópia de informações armazenadas em repositórios de domínios públicos de outros computadores: artigos, livros eletrônicos, softwares, gravuras, mapas, sons, músicas etc.

Esses serviços viabilizam o intercâmbio de informações, com grande economia de tempo e dinheiro e, principalmente, com grande eficiência, tornando possível a implantação do modelo de comunicação participativa⁹, em larga extensão, que está hoje bastante limitado, devido às grandes distâncias geográficas, entre pesquisadores, extensionistas e agricultores.

⁹Veja item 2.1.1 *A pesquisa agropecuária*.

3. Revisão de literatura

Com a finalidade de se obter fundamentação teórica para o presente trabalho, realizou-se uma revisão de literatura concentrada nos seguintes itens: Indexação e organização de bases de dados: tipos de questões formuladas, tipos de linguagens documentárias, perfil de linguagem documentária, problemas e soluções; Recuperação de informação: sistemas convencionais, novas abordagens para melhoria do desempenho; e Hipertexto e hipermídia: definição e estrutura, aplicações já desenvolvidas, publicações eletrônicas, modelos criados, vantagens e desvantagens.

3.1 Indexação e organização de Bases de Dados

Ao se abordar as técnicas de indexação e organização de bases de dados é importante se analisar, primeiramente, como os usuários buscam informação, isto é, qual é a interação dos usuários com os sistemas de recuperação de informação, e quais são os tipos de questões submetidas por esses usuários, de forma que se possa analisar os métodos e técnicas existentes face às suas necessidades reais.

Meunier, Bertrand-Gastaldy e Lebel (1987) salientam as dificuldades de recuperação de informação em bases de dados de texto completo. Eles afirmam ser impossível encontrar documentos que não seja pelo título, vocabulário controlado ou resumo. Para eles, a estrutura de comunicação entre o usuário e a máquina, em um sistema interativo, é uma interrelação complexa, envolvendo vários elementos: estrutura cognitiva do usuário; estrutura da base de dados; estrutura intermediária da interface computadorizada; e a estrutura intermediária do bibliotecário, quando este último auxilia na realização da busca. Cada uma dessas estruturas têm características distintas.

Os autores concluem que os sistemas devem oferecer ao usuário vários retratos da base de dados, isto é, diversas representações da informação ali contida. Esses retratos podem corresponder ao tipo de questão e ao estado de conhecimento do usuário.

Eles salientam que a estrutura cognitiva do indivíduo se desenvolve à medida que ele interage com a base, durante a procura de informações. Mas, à medida que ele consegue focalizar seu interesse, a representação da base não é mais satisfatória. Portanto, o sistema não deve apenas se adaptar ao usuário, mas deve, também, se

adaptar às alterações de seu estado cognitivo, mudando a forma de processamento conforme suas necessidades expressas em um dado momento.

Resultado semelhante foi encontrado na pesquisa realizada por Allen (1993). Ele investigou a influência do raciocínio lógico no desempenho da busca realizada por usuários-finais, em uma base de dados em CD-ROM. Os participantes foram 50 estudantes voluntários da Universidade de Illinois, em Urbana-Champaign. Eles foram submetidos, primeiramente, aos testes de habilidade cognitiva e, em seguida, realizaram buscas na base de dados, sobre o assunto de um artigo que lhes foi entregue para leitura. O resultado da busca foi avaliado pelos próprios usuários e, então, foram calculadas as taxas de revocação e precisão.

O autor constatou que a habilidade de raciocínio lógico influencia a recuperação de informação, especificamente quando o usuário tem que tomar decisões. Por exemplo, os usuários com maior capacidade cognitiva tendem a realizar uma avaliação superior no julgamento da relevância dos itens recuperados.

O resultado dessa pesquisa indica a necessidade do desenvolvimento de sistemas mais flexíveis, com várias opções de interface, a fim de atender diferentes níveis de usuários.

Com relação ao tipo de questões submetidas aos serviços de recuperação de informação, relata-se os trabalhos de Robinson (1989), Derr (1984), Grogan (1995) e Lancaster e Warner (1993).

Robinson (1989) classifica as questões dos usuários em questões simples, isto é, aquelas que possuem uma única faceta e questões complexas, aquelas que apresentam multi-facetas. A partir dessa classificação ela estabeleceu os seguintes níveis de serviço:

- a) questão de referência rápida;
- b) questão de referência;
- c) questão de pesquisa; e
- d) questão referencial.

A questão de referência rápida tem como resultado uma resposta fatorial. Já a questão de referência tem como resultado uma resposta ou uma referência ao usuário.

A questão de pesquisa exige vários recursos e análise da informação com o objetivo de descobrir conhecimento derivado de fontes primárias. O resultado é uma explanação de achados e não uma resposta curta e clara.

As questões referenciais são aquelas que indicam um outro local onde a informação desejada pode ser obtida, por não existir a informação desejada, na biblioteca de origem da consulta.

Para Derr (1984), as questões de referência são entidades linguísticas que procuram determinar coisas particulares sobre os objetos do mundo. Esses objetos podem ser: pensamentos, sentimentos, crenças, conhecimento, pessoas, instituições, eventos, símbolos e coisas concretas.

Geralmente, as questões são expressas por sentenças interrogativas, ao invés de sentenças declarativas, que relatam determinações já feitas sobre os objetos. As questões, ao contrário, são estabelecidas para se obter conhecimento.

O autor propõe a divisão da questão em duas partes:

a) sujeito; e

b) *query* .

O sujeito é o objeto do mundo, sobre o qual se deseja determinar algo. *Query* é a expressão que identifica qual a determinação particular deve ser feita sobre o sujeito da questão.

Para explicar esses conceitos, ele fornece o seguinte exemplo:

Questão: Quando Lincoln foi assassinado ?

Sujeito: Lincoln

Query: Quando ele foi assassinado.

A questão de busca expressa dessa forma facilita a sua classificação, pois favorece a verificação se ela se refere ao objeto de interesse ou à determinação específica do que o usuário deseja à respeito do objeto.

Para classificar as questões, o autor sugere o agrupamento com base no conceito que elas pressupõem. Por exemplo, na questão *Quem é o autor de Macbeth?* pressupõe-se que há um autor de Macbeth. Uma questão desse tipo seria classificada em Identidade.

Usando esse conceito, Derr (1984) classifica as questões, em oito categorias:

I. Existência: Existe X ?

II. Identidade: O que é X ou Quem é X ?

III. Propriedades: Quais são os aspectos de X ?

IV. Relação: Como X está relacionado com Y ?

V. Número: Quantos X há ?

VI. Localização: Onde está X ?

VII. Tempo: Quando é X ?

VIII. Ação: O que X está fazendo ?

A classificação proposta, no entanto, aplica-se apenas às questões específicas, isto é, aquelas em que o usuário indica claramente a natureza do seu interesse sobre dado assunto. Não serve, portanto, para classificar questões de âmbito geral, ou seja, questões do tipo: Há informação sobre X ?

Aigrain e Longueville (1992) salientam que o acesso à informação pode ter vários contextos, ou seja, o usuário pode procurar por uma determinada informação, por exemplo, uma imagem, por três motivos: para examinar o conteúdo da base de dados; para encontrar uma imagem boa, sob seu ponto de vista; ou localizar uma determinada imagem, através de sua descrição. A partir dessa constatação eles enumeram as seguintes categorias:

- Busca: buscar uma imagem particular;
- Exploração: percorrer o banco para descobrir o que ele contém; e
- Generalização: recuperar novas imagens, generalizando as imagens já encontradas. As novas imagens cobrirão um domínio mais geral que o anterior e, ainda, serão associadas às anteriores por um ou vários elementos.

Semelhante a essa classificação, Grogan (1995) agrupa as questões por tipo de resposta:

- a) consultas de localização de fatos: são as chamadas consultas de referência rápida ou de referência imediata. Exigem o fornecimento de material informacional específico e, estatisticamente, correspondem à maior parte das consultas recebidas em bibliotecas de todos os tipos. A maioria das consultas desse tipo exige uma única resposta fatural, precisa e limitada; e
- b) consultas de localização de material: são consultas de natureza aberta, chamadas de consultas ou buscas temáticas. O que os usuários querem nesses casos é que lhes seja apresentada uma série de informações sobre o tema de sua consulta. Às vezes, qualquer informação satisfaz. Outras vezes, o usuário deseja abarcar um tópico exaustivamente. Esse tipo de questão constitui a matéria-prima do serviço de referência.

De maneira geral, pode-se, então, dizer que as questões classificam-se em questões específicas e questões abrangentes.

Lancaster e Warner (1993) além de mencionarem esses dois tipos, acrescentam, ainda, um terceiro tipo relativo à atualidade da informação desejada:

- a) necessidade de informação para solução de um problema particular ou para facilitar a tomada de decisão;
- b) necessidade de informação básica sobre algum assunto; e
- c) necessidade de informação sobre os novos desenvolvimentos em um campo particular.

A primeira categoria trata da busca de informação específica, isto é, questões bastante precisas de informação. Já a segunda categoria, envolve a execução de uma estratégia ampla de recuperação. E a última categoria trata da recuperação de informação corrente, isto é, atual.

Para a solução desses três tipos de questões é necessário considerar a potencialidade dos métodos e técnicas de indexação de bases de dados. Esse aspecto será abordado no próximo item.

3.1.1 Tipos de Linguagens Documentárias

A informação em seu estado bruto, sob qualquer que seja o seu suporte físico: papel, vídeo, CD-ROM e etc, necessita ser trabalhada, a fim de atender eficaz e eficientemente às necessidades de sua clientela. Esse trabalho é executado pelas atividades de processamento e armazenamento da informação, que englobam o processo de Análise Documentária - essencial para a recuperação de informações.

Segundo Gardin (1974) muito pouco se tem trabalhado para o detalhamento desse processo, sendo que, em grande parte, ele é realizado por operações empíricas.

No entanto, as etapas amplas dessa atividade são apresentadas pela maioria dos autores como as seguintes:

- Leitura das partes principais do texto: título, resumo, prefácio, sumário, introdução, referências bibliográficas e partes do conteúdo com o propósito específico de identificar o seu assunto.
- Determinação do assunto que deve ser expresso em conceitos. Para escolha desses conceitos pode-se usar guias próprios da instituição, que

indicam quais categorias devem ser expressas. Por exemplo: fenômeno, processo, equipamento, produto, propriedade e etc.

- Conversão dos conceitos, expressos no item anterior, para uma linguagem documentária.

A última etapa pressupõe o uso de um instrumento: uma linguagem documentária, que será utilizada para representar o conteúdo do texto.

Segundo Courier (1976), linguagem documentária é uma “*linguagem artificial que permite gerar a representação formalizada dos documentos e das questões interessantes para um grupo de usuários, a fim de recuperar os documentos que respondam a essas questões*”. (p.179). Essa linguagem é composta por símbolos, que representam de maneira unívoca um conceito, e por uma sintaxe, que contém as regras para a utilização desses símbolos.

Muitas linguagens documentárias foram construídas desde que as primeiras bibliotecas apareceram: esquemas de classificação bibliográfica, listas de cabeçalhos de assunto, tesouros e etc. Basicamente as linguagens documentárias classificam-se em linguagens pré-coordenadas e pós-coordenadas.

Linguagem pré-coordenada, segundo a definição de Vale (1987) combina ou coordena os termos no momento da indexação.

Já a linguagem pós-coordenada combina ou coordena os termos no momento da busca. (Vale, 1987).

As linguagens pós-coordenadas, geralmente, necessitam de sistemas automáticos para a recuperação, enquanto as pré-coordenadas dispensam essa utilização. No entanto, os sistemas PRÉCIS e Syntol são linguagens pré-coordenadas e foram projetados para uso de computador. Da mesma forma, o sistema Uniterm (pós-coordenado) também é utilizado para recuperação manual.

São linguagens pré-coordenadas, além das citadas, as classificações bibliográficas, os sistemas KWIC, KWOC, NEPHIS e POPSI.

As linguagens pré-coordenadas apresentam grandes vantagens de operação em catálogos e em listagens impressas, conforme relata Lancaster (1993), pois os sistemas pós-coordenados exigem que o usuário examine cada item sob uma entrada geral do índice ou catálogo para encontrar uma informação mais específica (isto é, que combine dois ou mais termos). Esse problema não acontece com as pré-

coordenadas, que possuem cabeçalhos específicos formados pela combinação de termos.

No entanto, apresentam como desvantagens:

- dificuldade de representar a multidimensionalidade das relações entre os termos: porque os termos já são coordenados antes da recuperação e passam assim a representar apenas o sentido obtido pelo cabeçalho formado;
- os termos podem apenas ser citados em determinada seqüência: em geral existem técnicas para alternância¹⁰, rotação¹¹, permutação¹² e articulação¹³ dos termos entre si. Essas técnicas, comumente, geram grande número de entradas no índice; e
- dificuldade de combinar termos no momento da busca: uma vez que se está usando a pré-coordenação é inviável o uso da técnica de pós-coordenação durante a recuperação.

Essas dificuldades são sanadas com o uso de técnicas que indicam a ordem de seqüência entre os diversos termos que formam o cabeçalho e, ainda, especificam quais outras seqüências podem ser criadas, a fim de proporcionar diferentes pontos de acesso em uma ordem alfabética.

São linguagens pós-coordenadas: os tesouros e o sistema de unitermos. Elas têm como vantagens:

- maior flexibilidade na recuperação: os termos podem ser combinados entre si de qualquer forma no momento em que se faz a busca;
- preserva-se a multidimensionalidade das relações entre os termos: a mesma informação pode ser recuperada por diferentes estratégias, mais abrangentes ou mais específicas; e

¹⁰“... Na alternância, cada termo numa seqüência é movido para a posição mais à esquerda, a fim de se tornar um ponto de entrada, sendo os demais termos listados depois dele [...] a sucessão de termos numa seqüência não precisa dispor-se segundo uma ordem evidente, embora eles estejam freqüentemente ordenados alfabeticamente e possam ser ordenados sistematicamente.” (Lancaster, 1993, p.45).

¹¹“... A rotação é essencialmente o mesmo que a alternância, exceto que o termo de entrada é ressaltado de alguma forma (por exemplo, grifado ou sublinhado), em vez de ser deslocado para a posição mais à esquerda.” (Lancaster, 1993, p.45).

¹²No índice permutado cada palavra-chave de um título é ligada, uma por vez, com outra palavra-chave que ocorra nesse título, formando pares. (Lancaster, 1993).

¹³“... Os termos de entrada são reordenados de tal maneira que cada um deles se liga a seu vizinho original por meio de uma palavra funcional ou uma pontuação especial, conservando-se assim a estrutura similar à de uma frase, ainda que muitas vezes disposta numa ordem diferente.” (Armstrong e Keen citado por Lancaster, 1993, p.45).

- todo termo atribuído a um documento tem peso igual: nenhum é mais importante do que outro (embora a indexação ponderada, possa ser utilizada).

E, apresentam como desvantagens:

- dificuldades de recuperação em sistemas manuais: é necessário examinar todos os itens sob determinado cabeçalho geral para encontrar uma informação específica;
- dificuldades de recuperação em sistemas automatizados que operam por técnicas de folheamento: esses sistemas funcionam como um catálogo impresso e por isso exigem que o usuário examine uma quantidade muito grande de itens para encontrar a informação desejada; e
- necessidade de profissional especialmente treinado e experiente para executar a recuperação, usando a lógica booleana e operadores de proximidade, a fim de propiciar a coordenação correta de termos.

Portanto, para se determinar qual tipo de linguagem utilizar, é necessário examinar as vantagens e desvantagens, levando-se em consideração, principalmente, o tipo de base de dados a ser utilizada e sua clientela. Além dessa escolha é necessário determinar qual o perfil desejável para uma linguagem documentária, considerando-se o tipo de questionamentos efetuados pelos usuários.

3.1.2 Perfil da Linguagem documentária

Da afirmação de Saussure (1968) sobre língua e escrita¹⁴, Long (1980) conclui que o objeto documentário, ou seja, o texto, não é um objeto lingüístico estrito, mas a coexistência de dois sistemas:

- um sistema lingüístico (do indexador); e
- um sistema gráfico (do texto em análise).

E, complementando, define um texto como uma reunião finita de termos escritos em caracteres alfanuméricos minúsculos e maiúsculos, separados por brancos, pontuações e sinais diacríticos, que modelam o seu sentido. Os termos

¹⁴ Segundo Saussure a língua e a escrita são dois sistemas distintos de signos, a escrita tem por objetivo representar a fala; portanto, o objeto lingüístico não se define pela combinação da palavra escrita e da palavra falada, pois por si só, constitui esse objeto.” (Saussure, 1968)

separados por brancos constituem os signos que apresentam dois aspectos: um significante gráfico e um significado:

$$\begin{array}{c} \text{Sé (significado)} \\ \text{Signo gráfico} = _ \\ \text{Ga (significante)} \end{array}$$

Em uma primeira articulação, decompõem-se os termos do texto em unidades pequenas, significativas, que têm também aspecto duplo. Por exemplo:

$$\begin{array}{c} \text{Admir avel} \\ \text{Sé} \quad \text{Sé (sememas}^{15}) \\ _ + _ \\ \text{Ga} \quad \text{Ga (grafemas}^{16}) \end{array}$$

Em uma segunda articulação decompõem-se essas unidades significativas em unidades funcionais:

$$\begin{array}{c} \text{Sé: Sema1, Sema2 ... Sema}^{17} \\ \text{Ga: Letras, números e etc} \end{array}$$

Para propósitos de representação e não de análise, Long (1980) considera o texto documentário como uma coleção de signos, que possuem face dupla:

- uma face semântica: soma de sememas; e
- uma face significante: soma de grafemas.

E verifica que, analogamente, a linguagem documentária responde ao sistema lingüístico clássico:

¹⁵Semema é a unidade que tem por correspondente formal o lexema. Ele é composto de um feixe de traços semânticos chamados semas (unidades mínimas não-suscetíveis de realização independente) (Dubois, 1995)

¹⁶Designa-se grafema, os símbolos gráficos unos, constituídos por traços gráficos distintivos, que permitem que se entenda visualmente as palavras na língua escrita, da mesma sorte que os fonemas permitem que se as entenda auditivamente na língua oral. É uma designação mais rigorosa e mais ampla que letra, pois frisa o caráter opositivo dos símbolos gráficos de um lado e, de outro lado, abarca os diacríticos, os ideogramas como os números e os sinais de pontuação. (Câmara Jr., 1977)

¹⁷Sema é a unidade mínima de significação, não suscetível de realização independente e, portanto, sempre realizada no interior de uma configuração semântica ou semema. Ex.: O semema de cadeira

Sé (sememas)

Signo lingüístico = __

Sa (monemas)

Pois, esse sistema responde à dupla articulação da linguagem: primeiramente a divisão de sememas (ligados pela sintaxe) e monemas¹⁸ e seus variantes (lexemas¹⁹ e morfemas²⁰); e, posteriormente, a divisão funcional em semas e fonemas.

No entanto, ele observa que os signos gráficos não correspondem aos signos lingüísticos. Para um mesmo Sé existem Ga e Sa diferentes.

O signo lingüístico, Figura 5, é uma entidade psíquica de duas faces, a combinação indissolúvel, no interior da mente humana, do significado e do significante. O conceito é denominado de significado e a imagem acústica de significante. (Dubois, 1995)

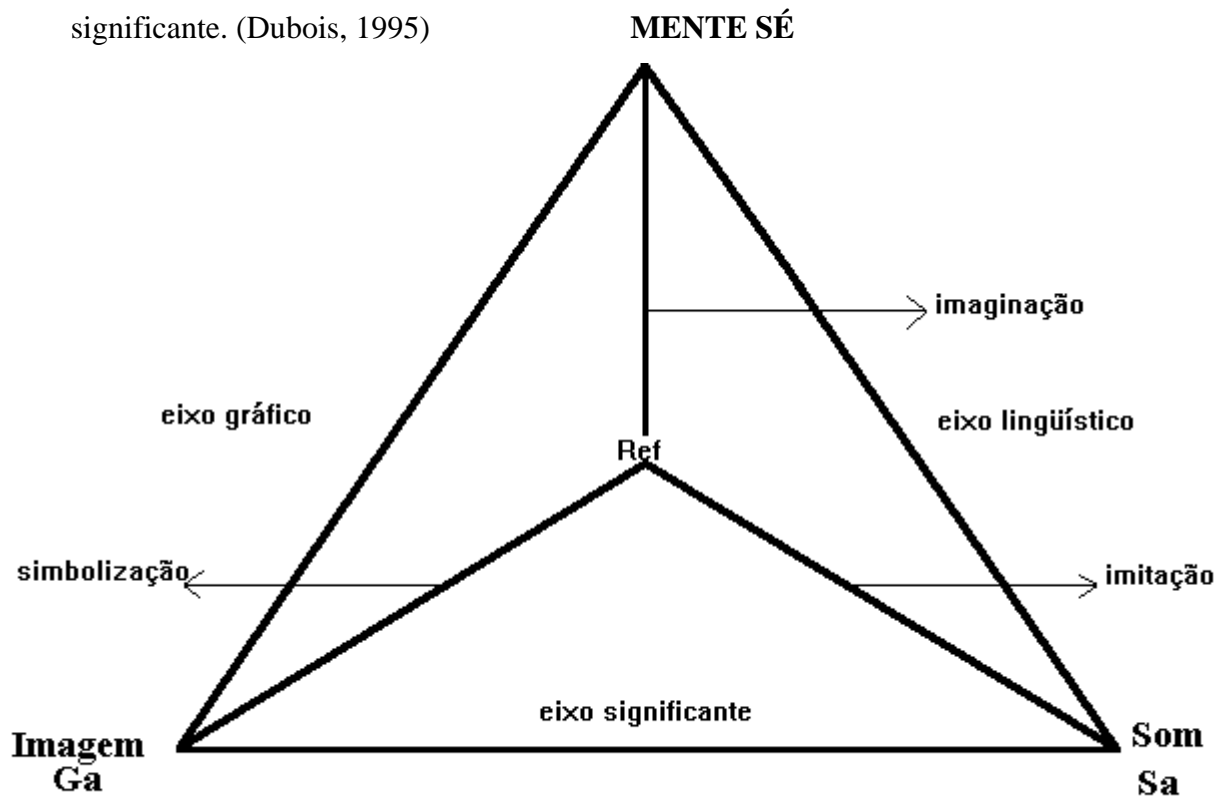


FIGURA 5: COMPONENTES DO SIGNO

comporta os semas S1, S2, S3, S4 (com encosto, sobre pernas, para uma só pessoa, para sentar-se). É o conjunto de semas de uma unidade lexical (palavra). (Dubois 151)

¹⁸Martinet (1967) chama de monema a unidade significativa elementar. Pode ser uma palavra simples, um radical, um afixo, uma desinência.

¹⁹Martinet (1967) chama de lexema a unidade base do léxico. Ex.: trabalhamos, trabalh (lexema).

Considerando-se que cada palavra-chave é um signo da linguagem documentária, o perfil dessa linguagem pode ser identificado a partir dos diferentes relacionamentos que surgem entre os componentes do signo.

a) Relações baseadas sobre o significante:

- homonímia: mesmo Sa para diferentes Sé; e
- polissemia: mesmo Sa para diferentes Sé.

b) Relações baseadas sobre o significado:

- sinonímia: diferentes termos que possuem o mesmo significado;
- poligrafia: diferentes formas de escrita para o mesmo significado;
- hierarquia: termos gerais e termos específicos; e
- associação semântica: relações lógicas e vizinhas.

c) Relações baseadas sobre o referente: a hierarquização de termos deve levar em conta a descrição do objeto, por exemplo: carro: roda, farol etc.

Finalizando, o autor conclui que uma linguagem documentária apropriada necessita:

- **suprimir os homônimos:** as palavras-chave devem possuir definição para evitar ambigüidades;
- **controlar a sinonímia:** os sinônimos devem remeter ao termo preferido;
- **organizar em hierarquias:** as palavras-chave devem ser organizadas hierarquicamente, através dos conceitos gerais até os mais específicos, facilitando a busca da informação;
- **incluir terminologia geral:** além da terminologia específica da área em questão deverá incluir, também, os conceitos mais gerais. Esse procedimento permitirá a busca mais fácil desses conceitos; e
- **evitar os termos não controlados:** esses termos pertencem ao domínio gráfico do significante e não ao domínio semântico (um Ga pode possuir vários Sé). Por isso basear uma linguagem nesses termos não é confiável.

Esse modelo de linguagem documentária, assegura a validade dos tesouros, que utilizam relacionamentos semânticos, hierárquicos e associativos. Apesar disso, e de ser o tesouro o instrumento mais utilizado hoje, também eles, como as demais

²⁰Martinet (1967) chama de morfema os elementos gramaticais, como as desinências verbais e casuais, os afixos e etc.

linguagens documentárias correntes apresentam diversos problemas que serão relatados a seguir.

3.1.3 Problemas e soluções

De forma genérica os problemas da análise documentária são de duas naturezas distintas: aqueles relacionados com a análise de conteúdo e aqueles relacionados com a representação do conteúdo.

Com relação à análise de conteúdo, podemos verificar que esse processo não é uma atividade mecânica. Há numerosos fatores relacionados com a tomada de decisão embutidos nessas etapas:

a) Identificar os assuntos:

Exige do analista boa bagagem de conhecimentos gerais e específicos, capacidade de leitura e compreensão de textos. No entanto, todo esse *background* não é determinante para a execução de uma análise satisfatória. Outros fatores relacionados com a precariedade da linguagem natural concorrem concomitantemente: mesma palavra pode representar mais de um conceito²¹, um conceito pode ser representado por mais de uma palavra, e, ainda um conceito pode ser representado por diversas palavras, frases e até parágrafos inteiros.

b) Determinar o nível de análise:

Conforme Cleveland (1983), ao se examinar um documento para a análise de conteúdo, depara-se com um conjunto de conceitos, desde os mais gerais até os mais específicos e se precisa fazer uma escolha. Uma indexação exaustiva cobre todos os tópicos tratados ou todos os detalhes de um tópico particular. Embora ela seja importante para aumentar a revocação durante a recuperação, pode prejudicar a relevância. Quanto mais específicos forem os conceitos escolhidos, maior será o nível de precisão proporcionado durante a recuperação. No entanto, a precisão elevada restringe o campo de busca, podendo eliminar documentos importantes.

O nível de análise, então, precisa ser considerado através de critérios especificamente elaborados, que visem à instituição em questão e seus usuários. A ausência de critérios leva a um julgamento subjetivo que vai variar de um analista para outro e, ainda, de um mesmo analista com relação a diversos documentos.

Lara (1993) desenvolveu a abordagem de Umberto Eco para análise textual. O texto não é visto somente como um sistema de significação, mas sim como um processo de comunicação, no qual estão envolvidos o Emissor, a Mensagem e o Receptor. Levando-se em conta essa proposição, a análise documentária deve considerar o contexto e as circunstâncias de enunciação que condicionam a interpretação a ser dada a um texto:

- os termos pertencentes a um mesmo campo semiótico;
- as condições de produção do discurso; e
- o contexto situacional ou social (as variáveis que intervêm no processo de análise documentária: língua natural e especializada, as articulações e direcionamentos do texto, a instituição que realiza a análise, a formação do analista, o código de intermediação, a ideologia e etc).

A autora propõe a implementação desses requisitos através do modelo semântico enciclopédico, que permite a análise por meio de diversas seleções contextuais. Esse modelo apresenta-se como suficientemente potente para promover o tratamento e a recuperação documentárias.

Embora ainda longe de solucionar todos os problemas relacionados com a análise de conteúdo, é possível se estabelecer os seguintes procedimentos para aprimorá-la:

- a) Levar em conta o contexto institucional, seus objetivos e tipo;
- b) Levar em conta os usuários da informação;
- c) Obedecer às regras do instrumento de comutação;
- d) Ser imparcial; e
- e) Consultar especialistas na área para assuntos que não domine.

Complementando, Courier (1976) salienta que além dos problemas documentários existe ainda uma falta de uniformidade de análise. Trabalhos de pesquisa nessa área têm demonstrado que o mesmo documento é analisado de maneira diferente por diversos documentalistas. A transposição dos termos em linguagem natural do documento para a linguagem documentária, descaracteriza a individualidade do texto, tornando os termos mais generalizantes. A normalização terminológica obriga a isso. Em consequência, os novos termos escolhidos para

²¹ "... Conceito é o entendimento concreto, ou intrínseco, de uma unidade de informação, independente de sua expressão lingüística; é portanto a representação mental de um conhecimento." (Cavalcanti, 1978, p.8).

representar o assunto podem variar de um analista para outro, dando origem a segunda categoria de problemas: aqueles relacionados com a representação do conteúdo, e especificamente com o instrumento utilizado, ou seja, com as linguagens documentárias. Podemos citar os seguintes identificados por Lara (1993).

a) Problemas relacionados com a má construção ou atualização dessas linguagens :

- erros de lógica: classes mal construídas logicamente em termos de hierarquia e coordenação; e
- falhas na atualização: morosidade para inclusão de novos termos e de ajuste de significado de termos existentes para os novos conceitos.

b) Problemas específicos dos sistemas de classificação:

- dificuldade de classificação de assuntos interdisciplinares;
- dificuldade de atualizar a estrutura (conhecimento cristalizado);
- limite a 10 classes;
- ausência de controle terminológico para construção de índices (utiliza apenas códigos);
- ausência de definição dos conceitos; e
- relações associativas limitadas e algumas vezes fixas àquelas identificadas no instrumento.

c) Problemas específicos dos tesauros:

- ausência de definição dos descritores;
- índice não considera os diversos significados de um termo;
- ausência de pré-coordenação dos descritores. Isso obriga à utilização da lógica booleana para recuperação da informação e, em consequência disso, trazer os problemas advindos dessa operação; e
- falta de delimitação precisa do sistema conceitual.

Pode-se concluir, no entanto, que a concepção dos tesauros está mais apropriada ao estabelecimento de diversas visões sobre um tema e tem como vantagem, ainda, a utilização de terminologia normalizada da área.

Pode-se notar, também, que os problemas identificados nos tesauros (ao contrário das classificações) são erros de construção do instrumento e não de sua concepção lógica. O único problema de origem concepcional é o fato dos tesauros serem linguagens pós-coordenadas e, portanto, herdarem os problemas inerentes desse

modelo: o uso de conectores booleanos para realizar a coordenação de termos durante a busca:

- os conectores booleanos não são precisos o suficiente para evitar conexões falsas;
- o uso de recursos especiais, tais como: operadores de proximidade e adjacência, além de não resolver o problema das falsas conexões, complica ainda mais a elaboração da busca; e
- a complexidade dos sistemas relacionais compromete a construção da estratégia de busca pelo usuário-final²².

Conclui-se, por essa revisão, que a linguagem documentária precisa se ajustar a diversas representações de conteúdo, favorecendo vários níveis de interação do usuário, conforme suas necessidades e capacidade cognitiva. Essas representações devem contemplar relacionamentos semânticos, hierárquicos e associativos, próprios das estruturas dos tesouros.

3.2 Recuperação de informação

Blair e Maron (1985) consideram inviável a utilização de sistemas convencionais para a recuperação de informação em bases de dados de texto completo. Segundo eles, a língua é muito rica e ambígua, de forma que é muito difícil evitar que as *queries*²³ sejam mal formuladas e que os sistemas possam interpretá-la de maneira a obter resultados insatisfatórios.

Da mesma maneira, Meunier, Bertrand-Gastaldy e Lebel (1987) salientam que a maior parte dos usuários não sabe o que está disponível, o conteúdo real da base de dados ou como encontrar a informação. Para eles, as representações de conteúdo das bases de dados são rudimentares.

Complementando essas afirmações, Croft e Thompson (1987) mostram que os sistemas de recuperação de documentos usam uma metodologia similar à utilizada pelos sistemas de banco de dados relacionais, embora o tipo de dados armazenados e recuperados não sejam em nada semelhantes. Esses sistemas possuem uma linguagem para especificar uma *query*; um algoritmo para recuperar documentos, que realiza a

²²O termo usuário-final é utilizado em Informática para designar os usuários que farão uso do sistema automatizado sem o auxílio de um intermediário, para a interface com a máquina.

²³*Query* é uma solicitação de dados, consulta, interrogação. (SUCESU, s.d.), ou melhor, estratégia de busca. Neste trabalho usa-se indistintamente as duas formas.

comparação do conteúdo do documento com a *query*; e uma técnica para organização de arquivo que suporta uma implementação eficiente do algoritmo.

Eles citam como exemplo, o cadastro de empregados de uma empresa, que possui os seguintes dados: nome do empregado, endereço, idade, departamento, salário e etc e pode ser eficientemente armazenado e recuperado em um sistema de banco de dados relacional. Os dados armazenados nesses sistemas são bem definidos e padronizados, de forma que a sua recuperação tem eficiência total. Por exemplo, na questão seguinte: **Quais os empregados acima de 30 anos que trabalham no departamento X ?** Nenhum empregado com essas características deixará de ser recuperado. Também nenhum empregado com características diferentes dessas será recuperado.

A recuperação de documentos, porém, não é tão simples.

Eles enfatizam que o método convencional não é apropriado, simplesmente pelo fato de que o usuário de um sistema de recuperação de documentos possui necessidades de informação, que não podem ser afirmadas de forma precisa. Em alguns casos, o usuário pode até ser capaz de fornecer uma *query* que descreva sua necessidade de informação, mas geralmente ela não especifica acuradamente o tipo de documentos necessários. Por exemplo, há uma grande diferença entre as seguintes *queries*:

- 1. Encontre todos os empregados com idade > 30 anos e salário < R\$ 2.000; e**
- 2. Encontre todos os documentos sobre sistema de banco de dados e técnicas de recuperação de informação.**

A primeira *query* especifica exatamente o conteúdo dos registros desejados, enquanto a segunda só dá uma indicação desse conteúdo.

Já Bichteler e Ward (1989) investigaram o comportamento de geocientistas na procura de informação e como eles usavam os recursos informacionais, tanto tradicionais como os de nova tecnologia. A pesquisa foi realizada por meio de entrevistas. A seleção de 56 indivíduos foi feita pelos bibliotecários em empresas particulares, governo e universidade, os quais, selecionaram seus próprios usuários e não-usuários.

Os entrevistados, primeiramente, preencheram um questionário com perguntas sobre as fontes de informação utilizadas e a frequência de uso; treinamento recebido

para uso da biblioteca e da literatura; e uso de computadores para busca em bases de dados.

A entrevista continuou com questões sobre a área de pesquisa de interesse pessoal, os padrões utilizados para encontrar informação, no modo contínuo e por demanda, mudanças de padrões, as frustrações e os sucessos, a eficiência da procura de informação, a língua e as melhoras desejáveis.

O resultado apontou o fluxo utilizado pelos usuários para busca de informação. O primeiro passo executado é o contato com os colegas. Em seguida, eles contatam os *gatekeepers*²⁴. Só então, procuram a informação desejada em índices de periódicos, revisões de artigos e bases de dados.

As frustrações relatadas foram as seguintes:

- tempo excessivo para procura de informação;
- atrasos no acesso físico aos materiais;
- má qualidade da informação publicada;
- dificuldade na terminologia de recuperação;
- atraso na disseminação do relatório; e
- recuperação de itens em língua estrangeira.

A realização de buscas automáticas constituíram uma das principais reclamações, devido à dificuldade deles próprios em expressar conceitos específicos na área de Geologia, em termos de vocabulário de indexação. As palavras-chave e frases, foram apontadas como inadequadas para representar o conteúdo do assunto desejado. O uso da combinação booleana de termos foi apontado como o responsável por produzir muitos itens irrelevantes, perda de contexto ou eliminação de material relevante.

Da mesma forma, a pesquisa realizada por Allen (1993)²⁵ constatou as seguintes dificuldades dos usuários-finais, na busca em uma base de dados em CD-ROM:

- saber os comandos para executar uma busca;
- saber todos os outros comandos do sistema;
- saber as palavras a serem buscadas;

²⁴*Gatekeeper* "... é o elemento chave de uma rede de comunicação informal, com características de liderança, inteligência e experiência na área. Age como filtro de informação de e para outros membros do seu grupo e como elemento de ligação entre estes e canais externos de informação." (Sugai, 1986, p.22).

- saber como combinar as palavras;
- recuperar muitos itens;
- recuperar poucos itens; e
- identificar quais itens recuperados tratavam ou não do assunto desejado.

Segundo Logan (1990) há uma falta de similaridade no comportamento de usuários durante a busca em linha. Essa diferença ocorre mesmo entre usuários com igual treinamento e experiência e que vão recuperar uma mesma *query*. Para ele, o grau de interação do usuário com o sistema é determinante para o seu sucesso.

Para Wyllie (1990), a solução dos problemas de recuperação de informação reside na utilização de um software com interface intelectual entre o usuário e o computador. Para ele, os sistemas que possibilitam estabelecer relacionamentos de termos, do tipo SQL - *Search Query Language*, bem como os que realizam a recuperação de informação utilizando vocabulário livre, são ineficientes para ajudar o usuário a obter a informação que ele necessita. Há necessidade de se realizar a indexação de termos de acordo com uma estrutura hierarquizada. Com esse procedimento, a entrada de dados fica mais lenta, mas a recuperação é superior. Esta metodologia apresenta como vantagens: eliminação da barreira lingüística e recuperação com mais pertinência.

Complementando, Gillman (1990) critica os sistemas tradicionais de busca de informação, considerando-os limitados por hardware e software. Para ele, os profissionais da informação desconhecem a tecnologia utilizada. A lógica booleana é ineficiente para estabelecer relacionamentos entre termos. Os problemas principais, que surgem na recuperação, estão relacionados com a identificação da terminologia adequada à recuperação. Atualmente, a maior preocupação é a indexação por conceito. No futuro, os sistemas deverão permitir o estabelecimento de relacionamentos de tempo, lugar e eventos. A indexação e o estabelecimento de referências cruzadas de elementos de dados merecerão um maior destaque. Além disso, os sistemas serão de fácil operação, não exigindo o conhecimento de comandos ou gramáticas de busca, trazendo maior encorajamento aos usuários na procura da informação.

Esses resultados mostram os problemas que surgem na operação dos sistemas de armazenamento e recuperação de informação denominados de sistemas

²⁵Veja detalhes sobre essa pesquisa no item 3.1 *Indexação e organização de bases de dados*.

tradicionais ou convencionais²⁶, e reafirmam parte dos problemas vivenciados na recuperação da base de dados em tecnologias agropecuárias, desenvolvida pela EMBRAPA. A seguir apresenta-se uma descrição detalhada da operação desses sistemas.

3.2.1 Os sistemas convencionais de armazenamento e recuperação de informação

Já no início deste século, o crescimento extraordinário da informação tornou o controle bibliográfico manual impraticável pela maioria das bibliotecas e centros de informação e documentação. Desde o aparecimento do computador e logo após as primeiras aplicações numéricas foi inevitável sua aplicação para os trabalhos operacionais de preparação e controle dos materiais bibliográficos.

Vários centros de informação passaram a elaborar, automaticamente, os produtos impressos como as bibliografias e os índices. Após o armazenamento dos dados de identificação de cada documento, os termos de indexação e em alguns casos também o resumo, o computador podia formatá-los no padrão de referência bibliográfica, classificá-los por grandes classes de assunto e imprimí-los ordenadamente. Para possibilitar a procura por diversos pontos de acesso, o computador podia, também, preparar índices por autor, títulos e assunto específico.

A elaboração desse trabalho foi o primeiro passo para o surgimento das bases de dados. Os dados, já existentes em formato legível por máquina, puderam ser interrogados, tanto no modo *batch* como *online*²⁷, para se obter informações sobre determinado assunto de interesse do usuário.

Os serviços normalmente oferecidos pelos fabricantes de bases de dados são: disseminação seletiva da informação, buscas retrospectivas, intercâmbio de dados e subprodutos impressos.

O Serviço de Disseminação Seletiva da Informação (SDI) é um serviço personalizado, que fornece a seus usuários as informações correntes e selecionadas

²⁶Sistemas convencionais são aqueles que surgiram na década de 60. As informações são indexadas por vocabulário livre ou controlado ou ambos e geram um arquivo invertido. As informações são recuperadas por busca no arquivo invertido e através da submissão de perguntas formalizadas com o auxílio da lógica booleana. Os recursos existentes nesses sistemas evoluíram com o tempo, mais ainda hoje possuem essas mesmas características básicas.

sobre sua área de interesse. É um serviço de alerta automatizado, que seleciona os documentos importantes para cada usuário, a partir de seu perfil de interesse.

No perfil de interesse o usuário especifica seus dados pessoais, o assunto que deseja obter informações, bem como algumas palavras-chave, pelas quais o mesmo poderá ser procurado. Conforme os recursos da base de dados e do aplicativo utilizado para efetuar a recuperação, poderão ser acrescentadas limitações de língua, datas e pesos para as palavras-chave de maior importância.

Esse serviço funciona pelo modo *batch*, já que não precisa da interferência do usuário-final para efetuar a recuperação. Os dados dos perfis de interesse são preenchidos apenas uma vez e armazenados no computador. A atualização só é feita quando necessário, para melhorar o desempenho da recuperação ou para mudança de área de interesse do usuário.

Mensalmente, ou conforme uma frequência estabelecida pelo serviço, esses perfis são confrontados com os dados referentes àquele período da base de dados. O resultado impresso é distribuído aos respectivos usuários.

Já o serviço de busca retrospectiva permite recuperar um determinado assunto em toda a base de dados disponível, ou períodos de anos bastante extensos. Esse serviço é utilizado quando o usuário necessita realizar uma revisão bibliográfica ampla (vários anos, por exemplo).

O modo de operação desse serviço pode ser *batch* ou *online*, dependendo dos recursos de hardware e software disponíveis. No entanto, a operação *online* tem recursos muito superiores à operação em *batch*. O fato do usuário interagir diretamente com a máquina, permite a elaboração da busca em diversos passos. O número de itens recuperados pode, então, ser restringido ou ampliado, conforme o resultado dos passos anteriores. Esse procedimento evita a recuperação de muitos itens ou, ao contrário, de nenhum.

As base de dados, em meio magnético, são, também, passíveis de comercialização entre diversas instituições, por meio de doações, intercâmbio ou venda. Essa comercialização funciona através de assinaturas por determinado período.

²⁷No processamento em *batch* (em lotes) o resultado da busca só pode ser acessado após a execução do processo completo, enquanto no processamento *online* (em linha) é possível executá-lo por etapas, conforme o resultado obtido em cada fase.

Por meio de intercâmbio de dados é possível realizar subprodutos cooperativos nacionais e internacionais. Um exemplo é a realização do Diretório de Pesquisadores do Programa de Cooperação Internacional dos Países do Cone Sul (PROCISUR), que reúne dados dos seguintes países: Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Paraguai e Uruguai. Cada país coletou seus dados e formou a sua própria base de dados, a qual foi enviada ao Brasil por meio magnético e em formato de intercâmbio internacional ISO 2709. No Brasil os dados foram reunidos formando uma única base.

Ainda hoje, a versão impressa das bases de dados: catálogos, bibliografias e índices continuam a ser preparados e são utilizados, principalmente pelas bibliotecas que não dispõem de recursos para a recuperação automatizada de informação. São, também, excelente ajuda para identificar a cobertura da base de dados e o vocabulário utilizado para a indexação.

Enquanto as bibliografias e os catálogos exigem levantamentos manuais das referências bibliográficas de interesse para determinado usuário, através da utilização de seus índices, a recuperação em bases de dados passou a fazer esse trabalho com maior rapidez, maior confiabilidade e sobre uma quantidade maior de informação. A seleção de documentos tornou, também, mais precisa, graças aos recursos cada vez mais engenhosos dos softwares de recuperação de informação.

Os primeiros softwares para recuperação de informação em bases de dados, foram criados para operar em máquinas de grande-porte (*mainframes*). Eram sistemas pouco amigáveis, isto é, operados apenas por intermediários, que necessitavam de treinamento formal específico para interagir com a máquina. Além disso, ofereciam poucos recursos para ampliação, estreitamento e refinamento das estratégias de busca, elaboradas a partir do perfil de interesse do usuário. Esses softwares operavam, basicamente, através dos operadores booleanos "E", "OU" e "NÃO". Hoje em dia, são muitos os recursos implementados para otimizar esse processo. Podemos citar:

a) Operadores booleanos

Combinam dois ou mais termos em uma expressão de busca, usando operadores que indicam o relacionamento pretendido entre os termos. Os operadores booleanos avaliam se as condições são verdadeiras ou falsas e produzem como resultado um conjunto de elementos que a satisfazem. Esses operadores são:

- **Operador "E":** realiza a operação de intersecção entre conjuntos, permitindo maior especificidade (estreitamento) da estratégia de busca. Ex.: automação de bibliotecas pode ser recuperada com a seguinte estratégia:



**FIGURA 6: EXEMPLO DE USO DO OPERADOR "E"
AUTOMAÇÃO E BIBLIOTECAS**

Conforme pode ser verificado na Figura 6, a parte comum entre os conjuntos AUTOMAÇÃO e BIBLIOTECAS constitui o resultado da operação de intersecção. Isto significa que serão recuperados todos os documentos que possuírem ambos os termos. Exemplo de títulos possíveis:

- A **automação** das **bibliotecas** públicas do Distrito Federal.
- Alguns aspectos a serem considerados durante o planejamento de **automação** de **bibliotecas** especializadas.

Já o operador "OU" realiza a operação de união (alargamento) da estratégia de busca. Ele pode ser inclusivo ou exclusivo. A maioria dos softwares trabalham somente com o "OU" inclusivo, mas outros possuem os dois operadores.

- **Operador "OU"/"OU" inclusivo:** realiza a operação de união entre conjuntos, sendo que o resultado será um conjunto contendo todos os elementos do primeiro e do segundo, inclusive a parte comum entre eles (intersecção). Exemplo: informações sobre soja e milho podem ser recuperadas pela seguinte estratégia:

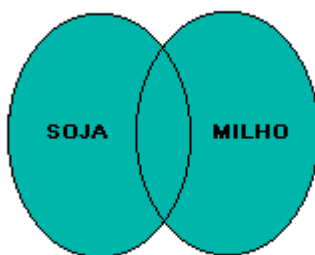


FIGURA 7: EXEMPLO DE USO DO OPERADOR "OU"
SOJA OU MILHO

Conforme verificado na Figura 7, todos os documentos que tratam somente sobre soja são recuperados, bem como aqueles que tratam somente sobre milho. Além disso, a parte que trata de ambos os assuntos: soja e milho também é recuperada.

- **Operador "OU" exclusivo:** a parte comum aos conjuntos unidos (intersecção) não é considerada. O exemplo da Figura 8, só irá recuperar os documentos que tratam exclusivamente sobre soja e os que tratam exclusivamente de milho. Os documentos que tratam de ambos os assuntos serão desprezados.

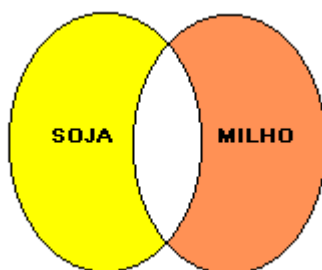
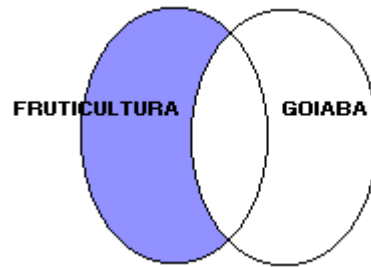


FIGURA 8: EXEMPLO DE USO DO OPERADOR "OUE"
SOJA OUE MILHO

- **Operador "NÃO":** realiza a operação de subtração ou exclusão de um subconjunto dentro de um conjunto maior. A estratégia seguinte permite recuperar todas as frutas exceto goiaba, conforme pode ser visto graficamente na Figura 9:



**FIGURA 9: EXEMPLO DE USO DO OPERADOR “NÃO”
FRUTICULTURA NÃO GOIABA**

Os operadores booleanos, portanto, permitem alargar ou estreitar uma determinada estratégia. A melhor maneira de dosar o seu uso consiste na verificação da cobertura da base de dados sobre o assunto em questão, alargando a busca, quando a cobertura do assunto é pequena e estreitando-a quando a cobertura é extensiva. O operador "NÃO", também, deve ser utilizado com precaução, pois pode eliminar documentos relevantes.

A estratégia: **CAFÉ NÃO ÁFRICA**, por exemplo, não recuperaria o seguinte título:

- Variedades de **café** produzidas no Brasil e na **África**

por causa do termo África no título, embora o usuário possa estar interessado nas variedades de café brasileiro.

b) Operadores de proximidade

Os operadores de proximidade foram criados para recuperar termos compostos, adjacentes ou quase adjacentes. Essa operação, quando realizada através do operador "E", provoca a recuperação de muitos documentos irrelevantes (ruído), já que ele não especifica a distância entre o primeiro e o segundo termo da expressão. Com os operadores de proximidade, é possível se especificar a distância máxima desejada entre os termos compostos, possibilitando a recuperação mais eficiente de termos tais como: inteligência artificial, lingüística computacional etc, evitando a composição falsa de termos.

Os operadores de proximidade têm sido aperfeiçoados ao longo do tempo. Surgiram, primeiramente, somente com a possibilidade de adjacência e hoje, na maioria dos sistemas, é possível se especificar até quantas palavras, no máximo, admite-se entre um termo e outro.

Além disso, pode-se checar a ocorrência de ambos os termos em um mesmo campo, subcampo ou ocorrência de um campo repetitivo, ao invés de se especificar o número de palavras possíveis entre um termo e outro. Esses recursos são importantes porque evitam a perda de itens relevantes em casos como o seguinte: controle químico e biológico de ervas-daninhas. O termo controle biológico não aparece adjacente. Entre o primeiro termo (controle) e o segundo (biológico) existem duas palavras. Isto significa que esse documento não seria recuperado por um simples operador de adjacência. O uso do operador "E", também nesse caso, não é recomendável, já que ele não é eficiente quando se deseja uma proximidade entre um termo e outro.

Esses operadores são, ainda, particularmente úteis para a recuperação de nomes de autores, em sistemas que utilizam a indexação palavra-por-palavra. Em tais sistemas é necessário combinar o sobrenome do autor com o seu primeiro nome. A única maneira segura de se obter sucesso é exatamente usando-se os operadores de proximidade.

c) Truncagem de termos

Esse recurso consiste em se especificar o radical do termo desejado, ao invés do próprio termo inteiro, precedido ou seguido de um sinal que identifica a truncagem. Através desse fragmento, ele permite recuperar toda a sinonímia existente (sufixos e/ou prefixos). Exemplos:

COMPUT*

computer

computering

computed

computers

COMPUT

microcomputer

microcomputers

minicomputer

minicomputers

O sinal convencional para identificar a truncagem é particular de cada software. A operação de truncagem à esquerda do fragmento do termo nem sempre pode ser utilizada, já que não é implementada por todos os sistemas. A maioria dos

softwares implementam somente a truncagem à direita do termo. Em caso de haver possibilidade de uso da truncagem à esquerda, esse recurso deve ser utilizado com restrições, porque costuma consumir bastante tempo de processamento em grandes bases de dados. A razão é que esse processo não é realizado através do arquivo invertido (índice) e sim seqüencialmente.

A decisão de onde indicar a truncagem é importante, pois se mal posicionada pode implicar na perda de informações importantes ou mais grave ainda, na recuperação de muitos itens irrelevantes, uma vez que raízes idênticas nem sempre possuem o mesmo significado. Exemplos:

INFORM*

informática

informação

GRAPE*

grapes

grapefruit

grapefruits

PEA*

peas

peanut

peanuts

Nem sempre é possível se identificar, a priori, toda a terminologia que será recuperada por um fragmento de um termo, principalmente se a língua de indexação utilizada pela base de dados não for de domínio do recuperador. Saber truncar de maneira inteligente requer experiência no manuseio da base, conhecimento da sua terminologia e cobertura. No exemplo citado, podemos verificar que o fragmento INFORM pode recuperar tanto o conceito de informação como de informática. Também GRAPE, recupera, em inglês, tanto uva como toranja. O radical PEA, em inglês, que significa ervilha, pode recuperar também PEANUT, que é amendoim.

d) Máscaras

Esse recurso permite buscar um termo com variações de escrita, pré-definidas ou não, através da indicação de uma máscara. Essas variações podem ocorrer em qualquer parte do termo: início, meio ou fim. Por exemplo para buscar Brasil ou Brazil indica-se a máscara seguinte: Bra[?]il. Nesse caso o sistema

recupera todos os itens que contenham a palavra formada por qualquer caráter na posição do ponto de interrogação. Alguns sistemas permitem, ainda, que se indique os caracteres possíveis. Por exemplo a máscara Bra[s,z]il pode recuperar Brasil ou Brazil. Usa-se, em geral, as máscaras quando a truncagem não é recomendável: caso de fragmentos de termos muito pequenos que podem levar a uma recuperação falsa (CHEMDATA, 1984; EMBRAPA. NTIA, 1992).

e) Sinais de comparação entre valores numéricos

Esse recurso permite recuperar valores numéricos, tais como preço, número de classificação decimal, datas etc, em campos específicos e através de comparações numéricas. Os sinais implementados nesse recurso são:

| | |
|-----------------------|----|
| igualdade | = |
| maior | > |
| menor | < |
| maior ou igual | >= |
| menor ou igual | <= |
| diferente | != |

Através do sinal de igualdade recupera-se um valor exato. O sinal de diferente possui aqui a mesma função do operador booleano "NÃO". Permite excluir da recuperação um determinado valor. Por exemplo Data != 1989 permite recuperar todos os registros que não possuam o ano de 1989 no campo de Data (UNESCO, 1989).

Os demais sinais: maior, menor, maior ou igual e menor ou igual permitem recuperar todo um grupo de valores. Por exemplo para recuperar todos os itens da classe 000 - Generalidades da Classificação Decimal de Dewey bastaria indicar:

CDD >= 000 E CDD <100

A comparação de valores em campos numéricos deve ser utilizada com precaução, isto é, somente quando necessário, e sempre que possível limitando-se, primeiramente, a busca para evitar de se realizar essa operação sobre toda a base de dados. É uma operação que consome muito tempo de execução.

f) Limite a campos determinados

Na maioria dos softwares de recuperação, a busca é realizada em todos os campos recuperáveis da base de dados, quando o contrário não é especificado.

Entende-se por campos recuperáveis, aqueles que são invertidos para formar um índice e permitir assim, uma recuperação mais rápida e eficiente.

No entanto, para se evitar ruídos na recuperação, pode-se limitar a busca a determinados campos conseguindo-se, em muitos casos, um desempenho melhor do que o realizado em todos os campos. Por exemplo, desejando-se procurar um determinado autor, pode-se conseguir um desempenho melhor quando se solicitar para buscá-lo diretamente no campo de autor:

Rodriguez, E.H. /(20)

Nesse caso /(20) indica para o sistema procurar o autor citado no campo 20.

Além de busca de autor, esse recurso é muito útil para limitar datas de publicação, línguas do texto e outros códigos que se buscados em todos os campos podem provocar a recuperação de ruído (UNESCO, 1989).

A indicação dos campos que se deseja realizar a busca varia de software para software. Além disso, é necessário se conhecer as etiquetas ou os nomes dos campos da base de dados em questão. Essa etiqueta pode ser um número como no caso citado, ou então um nome mnemônico tal como autor.

g) Pesos

É possível se obter um melhor desempenho da recuperação, indicando-se a importância de cada termo na expressão de busca, através de pesos. Esse recurso consiste, basicamente, em se atribuir um peso para cada termo de busca, de forma que os termos mais relevantes possuam pesos maiores que os menos relevantes. O sistema, então, pode utilizá-los para dois processos diferentes:

- para ordenar a lista bibliográfica por ordem de relevância; e
- para selecionar somente documentos que atinjam determinado peso.

No primeiro caso, o sistema não elimina itens recuperados, apenas realiza uma classificação, facilitando a identificação dos itens mais relevantes.

No último caso, o sistema exclui os itens de baixa relevância (itens cujo somatório dos pesos dos termos existentes não atingir um valor especificado pelo usuário). É especialmente útil em buscas mais genéricas ou em bases de dados com cobertura ampla do assunto buscado.

Os pesos têm sido muito utilizados na disseminação seletiva de informação. Esses serviços operam, geralmente, de modo *batch*, impedindo assim a interatividade com o usuário. Enquanto no modo *online*, o usuário pode estreitar ou ampliar sua

estratégia durante a busca, conforme os *hits* relevantes obtidos (quantidade de itens relevantes recuperados) em uma primeira tentativa, no processamento em *batch* isso não é possível, porque o usuário só tem acesso ao resultado após o mesmo ter sido impresso. Portanto, o recurso de peso vem proporcionar uma ajuda de grande valia, principalmente para o aprimoramento da busca realizada em *batch* (IBM, 1981).

h) Dicionários e tesouros

O dicionário de termos é uma lista alfabética, contendo todos os termos recuperáveis da base de dados. É uma imagem do arquivo invertido. Ele tem sido utilizado, como um índice em linha, possibilitando ao usuário identificar os assuntos cobertos, a terminologia usada, antes de arriscar a afirmação de uma estratégia de busca. Em alguns sistemas, o usuário não precisa nem mesmo realizar sua estratégia, ele pode, simplesmente, marcar nesse dicionário os termos desejados e o relacionamento entre eles (operadores). O próprio sistema, então, se encarrega de formar a expressão de busca (UNESCO, 1989).

Os dicionários, embora úteis, não são suficientes para orientar completamente uma busca, pelo fato de não possuírem os relacionamentos entre os termos e não controlarem os sinônimos.

Sistemas mais complexos proporcionam não apenas um índice, e sim um verdadeiro tesouro de busca: os termos são estruturados hierarquicamente e apresentam diversos tipos de relacionamentos entre eles (termos relacionados, termos genéricos e termos específicos).

Os tesouros de busca são instrumentos valiosíssimos para recuperar informação de maneira rápida e eficiente. Cada base de dados possui sua própria terminologia, indexação e cobertura. Portanto, é muito trabalhoso identificar qual terminologia usar para recuperar em cada uma das bases de dados que se deseja. Esse procedimento é realizado facilmente através dos tesouros de busca.

No entanto, a tarefa de elaboração desses tesouros é bastante complexa e morosa, pois a identificação do relacionamento entre termos ainda é feita manualmente. Devido ser um processo muito trabalhoso, raramente é implementado.

i) Grupos de termos

Esse recurso permite recuperar de uma só vez e por um único termo de busca, um conjunto de termos pertencentes a uma mesma classe. Cada grupo deve ser previamente definido, identificado e armazenado em máquina. Quando desejado

recuperar todo o grupo, basta mencionar o identificador do grupo, para que todos os termos pertencentes a ele, sejam recuperados (UNESCO, 1989).

Esse recurso é um tesouro limitado, onde os grupos ou classes possuem apenas relacionamentos entre os termos do grupo, não possuindo, portanto, relacionamentos entre grupos. Exemplo: todos os países pertencentes à América Latina como Argentina, Brasil, Uruguai, Chile e etc poderão ser recuperados mencionando-se apenas América Latina. Previamente, deve ter sido registrado um grupo chamado América Latina, contendo dentro dele cada um desses países.

É interessante quando o sistema não possui tesouro de busca, mas exige que o usuário conheça previamente os grupos existentes e o conteúdo de cada um deles.

j) Combinação entre resultados

Esse recurso permite buscar um determinado assunto, através da realização de vários passos: primeiramente, recupera-se cada conceito e, posteriormente, combina-se os resultados, ao invés de se afirmar diretamente uma expressão de busca completa. O resultado de cada interrogação é identificado por um número, o qual é utilizado para a combinação entre os resultados (CHEMDATA, 1984; EMBRAPA. NTIA, 1992; IBM, 1981).

A grande vantagem desse recurso reside no fato do usuário não precisar trabalhar com expressões complexas, mais factíveis de erros na indicação dos operadores e dos parênteses, esses últimos usados para determinar a ordem de prioridade na avaliação da expressão pelo computador.

Além disso, permite que durante a realização da busca, já se avalie a necessidade de ampliá-la ou estreitá-la, de acordo com a quantidade de itens que vão sendo recuperados a cada passo.

l) Apresentação de resultados parciais

A maioria dos softwares de recuperação de informação, mesmo os mais antigos incluem esse recurso, que consiste em apresentar, no vídeo, o número de *hits* recuperados para cada termo, pertencente a mesma expressão de busca, bem como do resultado da operação entre termos e o resultado final. No caso de uso de truncagem ou máscaras, geralmente, eles apresentam, em detalhes, cada termo recuperado. Exemplo na recuperação de uma expressão: autom* e biblio* poderia apresentar os seguintes resultados:

| | |
|------------------------|----|
| AUTOMAÇÃO | 10 |
| AUTOMATED | 2 |
| AUTOMATIC | 1 |
| AUTOMATICAL | 1 |
| AUTOMATION | 5 |
| AUTOMATIC | 1 |
| AUTOMATO | 1 |
| AUTOM* | 21 |
| BIBLIOGRAFIA | 15 |
| BIBLIOGRÁFICA | 1 |
| BIBLIOGRÁFICAS | 3 |
| BIBLIOTECA | 20 |
| BIBLIOTECAS | 5 |
| BIBLIOTECONOMIA | 30 |
| BIBLIO* | 68 |

AUTOM* E BIBLIO* 17

No exemplo acima, o sistema está apresentando o resultado de *hits* recuperados por cada conjunto Autom*, Biblio* e por cada termo formado pelo fragmento.

Verifica-se que o resultado de total de *hits* do conjunto (no conjunto Autom* o total encontrado foi 21) nem sempre é a soma dos *hits* dos termos do conjunto, porque um mesmo documento pode possuir mais de uma variação do termo (por exemplo *automated* e *automation*).

Esse recurso permite realizar o refinamento da busca, por identificar e eliminar os termos indesejáveis recuperados, principalmente, aqueles oriundos de truncagem mal indicada.

O uso de todos os recursos apresentados, no entanto, estão condicionados à técnica de indexação adotada durante a definição da base de dados.

Alguns softwares possuem diversas técnicas de inversão dos campos recuperáveis, podendo o criador da base escolher qual a técnica desejada para cada campo. A mais comum é palavra-por-palavra. Existem outras, como a inversão pelo campo inteiro e por seqüências de palavras dentro de delimitadores (UNESCO, 1989).

Na técnica palavra-por-palavra, cada termo é uma entrada no índice. Essa técnica exige uma tabela de *stopword* (termos vazios) para evitar a indexação de artigos, preposições e outras palavras sem interesse para a recuperação. Exemplo:

Título: Guia de bibliotecas brasileiras em Ciência e Tecnologia.

Índice: palavra-por-palavra **Tabela de *Stopword***

| | |
|-------------|----|
| Bibliotecas | De |
| Brasileiras | Em |
| Ciência | E |
| Guia | |
| Tecnologia | |

A técnica de inversão pelo campo inteiro mantém juntas as palavras compostas, sem que se tenha de usar operadores de proximidade para recuperar. No entanto, no momento da busca, elas têm que ser especificadas tal qual foram invertidas. Exemplo:

Autor: Carlos Drummond de Andrade

Índice pelo campo inteiro: ANDRADE, Carlos Drummond de

No exemplo acima, para recuperar esse autor deve-se entrar o nome por inteiro ou truncado, mas exatamente como está registrado acima. Se for especificado, por exemplo, apenas *Drummond* a citação não será recuperada.

Usando-se a técnica de inversão por seqüências de palavras dentro de delimitadores, o próprio indexador do documento determina as palavras que vão fazer parte do índice e os termos simples e compostos. Exemplo:

Descritores: <Arroz de sequeiro><Controle biológico> <Plantio>
<Irrigação>

Índice por delimitador

Arroz de sequeiro
Controle biológico
Irrigação
Plantio

Nesse caso, o índice é formado por palavras simples e compostas. Para se recuperar Controle biológico ou Arroz de sequeiro, do exemplo acima, não se deve especificar o operador de proximidade, pois esses termos estão indexados como fossem termos simples.

A escolha da técnica de inversão mais apropriada depende de uma avaliação prévia das vantagens e desvantagens de cada uma, em consonância com a cobertura da base e o conteúdo do campo em questão.

3.2.2 As novas abordagens para melhoria do desempenho

Apesar de todos os recursos descritos na seção anterior, os sistemas de recuperação convencionais possuem um desempenho deficiente, devido ao método utilizado para organizar e recuperar a informação. Por esse motivo, têm surgido pesquisas que não se limitam a incluir apenas novos recursos, mas propõem mudanças profundas, como as citadas a seguir.

Segundo Croft e Thompson (1987), os sistemas de recuperação de informação têm por meta recuperar documentos que sejam relevantes e não aqueles que acuradamente respondem determinada *query* do usuário. Entretanto, a propriedade de relevância não pode ser estabelecida por uma simples comparação do conteúdo dos documentos e a *query*. A partir dessa constatação, os autores citam duas abordagens que têm sido utilizadas para ultrapassar essa deficiência e propõem uma terceira alternativa:

1. Modelos probabilísticos para recuperação de documentos.
2. Técnicas de processamento em linguagem natural. E,
3. Sistema I3R proposto pelos autores.

Essas alternativas são baseadas no princípio de que a recuperação de documentos é um processo de inferência, isto é, a representação de um documento pode ser usada para inferir as afirmações feitas na *query*. Esse mecanismo de inferência, no entanto, é limitado, se comparado com as inferências realizadas pelos próprios usuários. O modelo probabilístico, que faz parte da primeira abordagem citada, usa somente a informação sobre as frequências de ocorrência de palavras simples em documentos para inferir se o documento é ou não relevante. Desde que esse mecanismo de inferência é limitado, em comparação com a inferência realizada pelos usuários, nem todos os documentos recuperados serão relevantes.

A segunda abordagem usa técnicas de Processamento em linguagem natural (NLP)²⁸ e representação do conhecimento para executar a inferência. Há, entretanto, dificuldades inerentes na aplicação da Inteligência Artificial para a tarefa de recuperar informação. Em particular, a quantidade de conhecimento de domínio específico,

²⁸NLP é uma área de pesquisa em Inteligência Artificial que tem por objetivo desenvolver meios para interagir com computadores em linguagem natural ao invés da linguagem do computador. (Raggett & Bains, 1992).

usado em uma mesma coleção de documentos, é muito grande. Em muitas aplicações, o número de documentos é, também, muito grande e dinâmico.

A última abordagem, proposta pelo sistema I3R, limita o tamanho do domínio, concentrando na aquisição de conhecimento de usuários individuais sobre *queries* específicas. Esse domínio de conhecimento²⁹ pode, então, ser usado para melhorar a eficiência da recuperação, através de inferência, baseada nas palavras ou frases importantes das *queries* e dos documentos.

Esse sistema tenta construir uma descrição acurada da necessidade de informação do usuário durante a formulação da *query* e refinamento. Essa descrição é referida como *modelo de pedido* e contém, entre outras coisas, uma lista de conceitos e sua importância relativa. Esses conceitos são derivados tanto das *queries* de usuários como do domínio de conhecimento. O processo de identificar conceitos, usando o domínio de conhecimento, é uma extensão do processo de identificar termos de indexação importantes, usando informação estatística.

Então, o *modelo de pedido* é submetido a duas estratégias de recuperação. A estratégia principal é baseada no modelo probabilístico e a segunda, em busca de *cluster*³⁰, que pode localizar documentos relevantes quando a busca probabilística falha. Após o resultado existe a fase de avaliação do usuário, na qual ele identifica, através de técnicas de folheamento e navegação na base de dados, os documentos relevantes e partes de documentos, tais como frases que são importantes. Essa informação é usada para atualizar o *modelo de pedido*.

No entanto, Logan (1990) discorda da afirmação de Croft e Thompson (1987) de que as atividades realizadas pelo sistema I3R, durante a sessão da busca, são similares às efetuadas pelo ser humano. Outros autores relatam que a interface torna a busca difícil e crítica e afirmam, inclusive, ser impossível instruir a máquina para traduzir um pedido em um conjunto adequado de termos de busca.

Outro exemplo de sistema de armazenamento e recuperação de informação, que utiliza inteligência artificial para o processamento de linguagem natural, é o relatado no trabalho desenvolvido por Chen (1993).

²⁹Domínio de conhecimento é uma área restrita do conhecimento, na qual podem ser aplicadas as técnicas de Inteligência Artificial. (Raggett & Bains, 1992).

³⁰*Clustering* é denominada em português de análise de agrupamentos e engloba uma variedade de técnicas e algoritmos estatísticos, cujo objetivo é encontrar e separar objetos em grupos (*clusters*) similares. (Bussab, 1990).

O autor descreve um modelo conceitual para armazenamento e recuperação de textos científicos. Os textos são redigidos, primeiramente, em inglês restrito, para, então, serem analisados convenientemente pela indexação automática. Essa indexação utiliza um tesouro, construído manualmente e atualizado automaticamente, à medida que os textos novos são inseridos no sistema. Cada texto é reduzido a um conjunto de objetos e relacionamentos, que são armazenados na base de conhecimento, através de integração com os documentos anteriores. Durante o processo da busca, a *query* recupera facilmente todos os documentos pertinentes que estão integrados.

Porém, mesmo esses novos desenvolvimentos possuem deficiências como as constatadas na pesquisa realizada por Allen (1993)³¹. Ele verificou que os recursos utilizados para melhoria de desempenho na busca, como os sistemas que utilizam o julgamento de relevância para refinamento da *query*, não são úteis para todos os usuários. Os usuários com baixo nível de habilidade de raciocínio lógico tenderão a fazer julgamentos errados, conduzindo a um refinamento errado. Além disso, os sistemas que enriquecem a *query* com termos de um tesouro ou das citações relevantes recuperadas não são úteis para usuários com baixo grau de compreensão de linguagem, porque eles podem selecionar qualquer vocabulário sugerido sem qualquer crítica.

3.2.3 Conclusão

Os softwares para recuperação de informação sofreram muito aperfeiçoamento desde a década de 60, quando surgiram, face à contínua evolução tecnológica. A utilização do computador para tratamento da informação fez surgir uma grande necessidade de se reformular os métodos e técnicas correntes.

As técnicas manuais para recuperação de informação causavam muita demora no levantamento e seleção de documentos. No entanto, a recuperação automatizada por vocabulário livre trouxe outros problemas: dificuldades para determinar a terminologia a ser usada na busca, e para identificar a cobertura da base de dados.

Para solucionar esses problemas, os sistemas começaram, então, a apresentar dicionários de termos, que pretendiam orientar os usuários na escolha de

³¹Para detalhes dessa pesquisa, veja item 3.1 *Indexação e organização de bases de dados*.

termos de busca. Esses dicionários, embora úteis, apresentam listas imensas em ordem alfabética, sendo que o usuário, ainda assim, necessita arriscar um radical do termo para evitar um longo tempo de procura. Além disso, apresentam, como grande desvantagem, o não tratamento da sinonímia e do relacionamento entre os termos, deixando para o usuário executar as tarefas mais complexas.

Os sistemas que, por outro lado, utilizam vocabulário controlado, ou tesouros para indexação esbarram em outro problema: a necessidade de consultar esses vocabulários, antes da execução da busca; uma tarefa que pode ser árdua considerando-se que cada base de dados pode possuir seu próprio vocabulário.

As dificuldades principais, na recuperação de informação pelo usuário-final, estão relacionadas com a necessidade de um conhecimento prévio, por esse usuário, de uma série de convenções e comandos que são próprios de cada software. Além disso, o usuário tem que ter um conhecimento básico sobre a lógica de operações entre os conjuntos (operadores booleanos e de proximidade), bem como todos os demais recursos oferecidos pelo aplicativo. O usuário, ainda, deverá conhecer a terminologia, a técnica de indexação e a cobertura da base de dados, que variam de base para base.

Com o objetivo de resolver em parte esses problemas, surgiram as normas de linguagem comum para acesso às bases de dados como a Common Command Language da Euronet e a Common Command Language for Online Interactive Information Retrieval da National Information Standards Organization, de 1986.³²

No entanto, a existência de uma linguagem comum de acesso a diversas bases de dados, não é suficiente para atender às necessidades dos usuários atuais.

Quando surgiram os primeiros computadores, os mesmos exigiam profissionais especialmente capacitados para a sua operação. Graças ao aparecimento dos computadores pessoais e ao barateamento de seus custos, muitas pessoas leigas, interessadas na área, passaram a adquirir sua própria máquina. Essa nova camada de usuários criou uma nova exigência: maior facilidade de operação dos aplicativos.

³²No Brasil, um esforço nesse sentido foi a criação da LINCE, Linguagem Comum de Recuperação de Informações em Linha, pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), com a finalidade padronizar os procedimentos de acesso às bases de dados, entre seus diversos centros hospedeiros (IBICT, 1988).

O ambiente gráfico permite a exibição de menus auto-explicativos (os ícones representam a função de cada opção) e as janelas permitem uma perfeita orientação da navegação por menus hierárquicos. O mouse facilita a escolha de opções e uma série de funções antes executadas apenas pelo teclado.

O desenvolvimento de softwares mais amigáveis é especialmente importante para a recuperação de informação, pois o usuário-final tem perfeito conhecimento do assunto que está interessado e é, portanto, a pessoa mais indicada para realizar a busca. Até a década de 80, era fundamental se treinar intermediários para realizar essa tarefa. Porém, a partir do surgimento dos computadores pessoais e a sua utilização em larga escala, a tendência passa a ser que o próprio usuário realize a busca. A finalidade desse procedimento, é obter a informação desejada sem o filtro ocasionado pelo intermediário que, por falta de um conhecimento profundo da área de interesse do usuário, pode provocar resultados insatisfatórios.

No entanto, não basta o acréscimo dos recursos gráficos mencionados acima.

Outras abordagens, mais atuais, partiram para o estudo de uma interface inteligente com o objetivo de auxiliar o usuário a formular sua expressão de busca. Através dessas interfaces, o usuário não precisa conhecer a terminologia existente na base de dados, bem como os comandos, que variam de software para software, para expressar e executar a busca. Apesar de serem ainda ineficientes, eles apresentam uma característica fundamental para proporcionar a absorção dessas novas tecnologias por diversos ramos da sociedade: são voltados para o usuário-final. Isso significa que não são mais ferramentas a serem utilizadas exclusivamente por profissionais da área de informática ou com treinamento específico na área, mas principalmente, para serem utilizadas por qualquer pessoa.

A tendência de desenvolvimento de interfaces inteligentes para a recuperação de informação promete avanços no futuro, contribuindo para que ela seja efetuada de maneira mais fácil e eficiente, por qualquer pessoa. Essas interfaces têm o objetivo de construir a melhor estratégia de recuperação para as questões colocadas pelo usuário em linguagem natural.

No entanto, atualmente, esses sistemas apresentam problemas que residem na interpretação das questões colocadas pelo usuário em linguagem natural. A linguagem natural é precária para representar a necessidade de informação dos usuários,

basicamente pelo fato de um conceito ser representado por mais de um termo e, ainda, um termo representar mais de um conceito. Esse problema é responsável por ambigüidades de difícil solução por meios automáticos. Como solução, essa linguagem precisa ser limitada a um conjunto pequeno de palavras e regras de sintaxe, perdendo, portanto, a característica própria das linguagens naturais.

Além disso, o léxico ou dicionário necessário para o processamento da linguagem natural é de tamanho de difícil processamento, principalmente porque a quantidade de conhecimento de domínio específico, usado em uma mesma coleção de documentos, é muito grande. Em muitas aplicações, também, o número de documentos é também muito grande.

Outro problema ainda de difícil solução é que a *query* em linguagem natural, que representa mal a necessidade de informação do usuário, também conduzirá, inevitavelmente, a uma *query* mal construída pelo sistema. De forma que não basta traduzir uma afirmação colocada pelo usuário.

Com o advento da tecnologia de CD-ROM, as bases de dados passaram a não se restringir mais a uma mera referência ao documento primário, ou o acréscimo de seu resumo. A capacidade de armazenamento de informação, antes bastante limitada à capacidade dos discos fixos, foi tremendamente ampliada. Um simples disco ótico de 4,75 polegadas pode possuir até 640 Megabytes de informação gravada, que significa 1.000 livros de 200 páginas cada. Com o lançamento em fevereiro de 1997, do Digital Versatile Disc (DVD-ROM) ou Digital Video Disk DVD-Vídeo, é possível armazenar em um disco de mesmo tamanho do CD-ROM, no mínimo 4,7 Gigabytes e no máximo 17 Gigabytes, ou seja, de 3 a quase 30 vezes a sua capacidade³³. O armazenamento de texto completo, som, animação e vídeo não possui mais restrições tecnológicas. A velocidade de recuperação de informação tem sido ampliada quase que anualmente, com o aparecimento dos novos processadores e leitores de disco ótico. Não há, também, dificuldades para entrada desses dados, já que é perfeitamente possível captar, automaticamente, essas informações textuais e imagens impressas, através dos *scanners*, diminuindo-se, assim, as etapas manuais de digitação e conferência dos dados.

Esses progressos tecnológicos levam, inevitavelmente, à construção de bases de dados contendo texto, imagens, sons e movimento. No Brasil já se pode

³³DVD revolucionará CD-ROM e videocassete. **Revista do CD-ROM**, ano 2, n.21, p.6, abril 1997.

adquirir enciclopédias e dicionários em CD-ROM. Nos Estados Unidos já existem manuais, catálogos diversos e periódicos, todos são produtos para uso doméstico.

Porém, enquanto que as informações constantes em enciclopédias e manuais parecem ser facilmente recuperáveis por sistemas de folheamento, ainda muita pesquisa precisa ser realizada para se descobrir a sua aplicabilidade de maneira mais ampla. É, portanto, evidente a necessidade de estudo de novas técnicas para organização, armazenamento e recuperação de informação de base de dados em multimídia, um passo decisivo para a criação das bibliotecas eletrônicas do futuro.

Além disso, o advento das tecnologias de hipertexto e hipermídia vem oferecer uma nova metodologia para tratamento, armazenamento e recuperação de informação.

Para Carl Franklin citado por Johnson (1989):

“... hipertexto é um Sistema de Gerenciamento de Informação Associativa - AIMS, onde em contraste com o tradicional DBMS - Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados, é possível manusear a informação, através de um fluxo de idéias e através de uma ligação à informação associada.” (p.1).

Segundo Passarelli (1993) a hipermídia propicia uma aprendizagem globalizante e multisensorial, através da integração de imagens, palavras, metáforas, versões diferentes de uma mesma estória, características mnemônicas e descrições lineares que vai de encontro com a Teoria das Inteligências Múltiplas, despertando no homem a totalidade de suas capacidades.

Essa nova tecnologia vem revolucionar e desafiar a área de recuperação de informação. A sua utilização, embora ainda recente e restrita a poucos tipos de aplicações, necessita ser explorada e avaliada em seus recursos como instrumentos mais amigáveis, mais eficientes e rápidos no fornecimento de informação.

3.3 Hipertexto e Hiperímia

Na pesquisa bibliográfica realizada, constatou-se o surgimento mais acentuado de trabalhos sobre hipertexto e hiperímia a partir de 1989. A presente revisão está organizada conforme os seguintes tópicos: definição e estrutura; aplicações já desenvolvidas; publicações eletrônicas; modelos criados; vantagens e desvantagens; e conclusão.

3.3.1 Definição e estrutura

Sem dúvida alguma a idéia de hipertexto surgiu com Vannevar Bush (1987), em 1945, quando definiu o sistema Memex que devia operar como uma extensão da mente do indivíduo:

“... um dispositivo no qual um indivíduo guarda todos os seus livros, registros e comunicações e o qual é mecanizado de modo a poder ser consultado com extrema velocidade e flexibilidade. O dispositivo é um suplemento da própria memória do indivíduo”. (p.174).

Davenport e Cronin (1990) definem hipertexto como um conjunto de tecnologias para entrada, reunião, acesso, armazenagem e recuperação de material estático ou dinâmico, em qualquer meio, fixo ou temporal. Seus componentes básicos são:

- a) fragmentos ou nós do texto;
- b) elos; e
- c) estrutura de armazenagem que leva em conta os dois aspectos citados.

Pimentel (1989) salienta que um sistema de hipertexto organiza o armazenamento das informações de um documento, de modo a possibilitar a realização de pesquisas não seqüenciais. Para isso, o sistema suporta ligações embutidas que permitem acessar diretamente uma outra porção de algum documento do sistema.

Devido ao aparecimento de outros termos, de alguma maneira relacionados com hipertexto, é comum se verificar uma confusão entre multimímia, hiperímia e hipertexto. Dessa maneira, convém esclarecer aqui, que embora esses termos sejam algumas vezes apresentados como sinônimos, na realidade definem conceitos distintos.

Segundo Bornman (1993), hipertexto sugere o conceito da informação escrita de maneira não sequencial, permitindo ao usuário conectar a informação relacionada através de diferentes caminhos ou elos. A informação em um sistema de hipertexto é em forma de nós e elos.

Já multimídia sugere a combinação de diferentes tecnologias de mídia, por exemplo: texto, gráficos, vídeo, som (música e voz) e animação.

Multimídia, portanto, não é uma forma de estruturar e acessar à informação, como o hipertexto. É apenas uma combinação de diferentes mídias, não levando em consideração a maneira como as mesmas são armazenadas e processadas.

Continuando, Bornman (1993) distingue hipermídia da multimídia pelo fato da hipermídia, além de combinar diferentes mídias, utilizar o conceito de hipertexto. Na explanação gráfica da Figura 10, pode-se fazer uma comparação entre essas tecnologias:

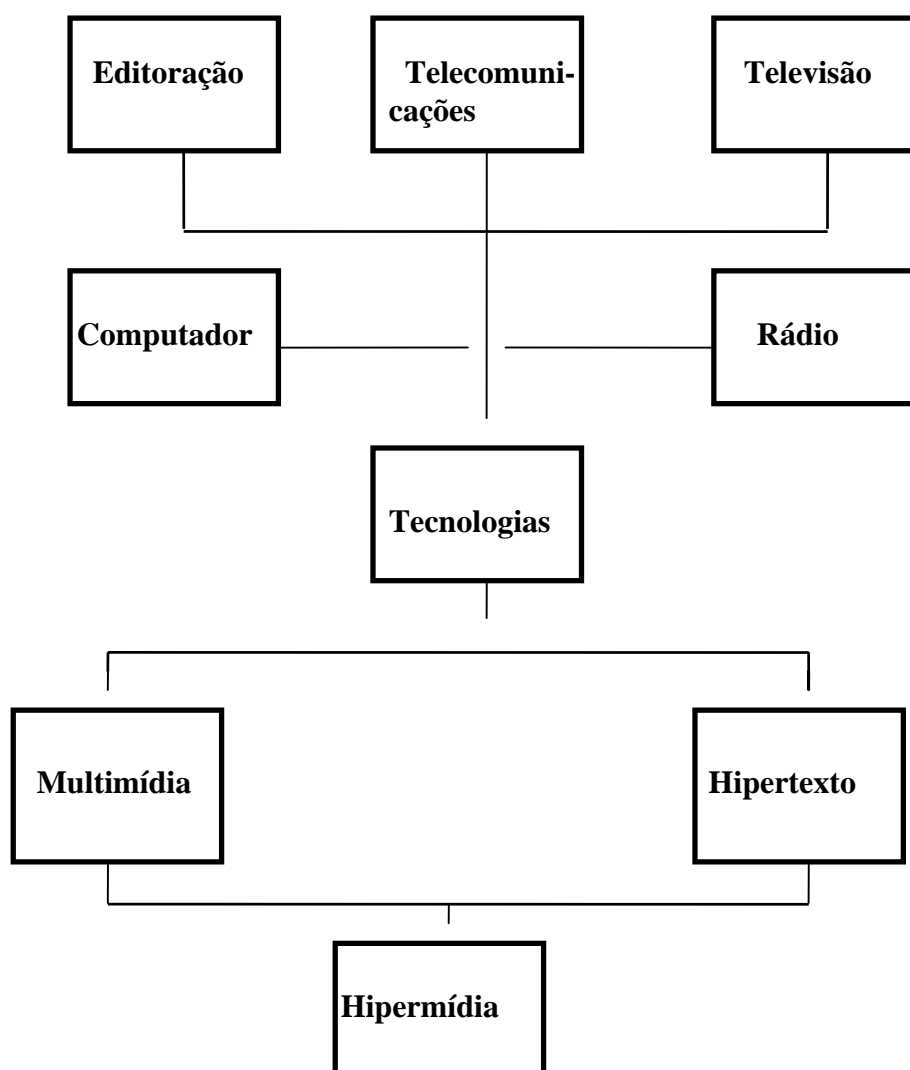


FIGURA 10: COMBINAÇÃO DE DIFERENTES MÍDIAS PARA FORMAR A HIPERMÍDIA

Portanto, o termo hipermídia refere-se à criação, apresentação e acesso à informação em base de dados computadorizadas como uma teia de unidades associadas, usando uma combinação de mídia: texto, gráficos, som, vídeo e animação.

Para que haja interação entre uma aplicação de hipertexto e o leitor, Farmer (1989) explica que o sistema utiliza janelas acessadas por botões. Os botões são locações sobre a tela, geralmente indicadas por uma etiqueta gráfica chamada ícone. Cada botão representa um elo a um item de informação na base de dados.

Os botões podem, também, ser programados para executar ações sobre a informação que eles ligam. Por exemplo, para facilitar a determinação de seguir ou não um elo particular, o ícone, usualmente, contém uma explanação geral sobre o conteúdo do item ligado. O objeto ligado pode ser outro documento, outro capítulo, ou seção ou palavra do mesmo documento.

O conceito de hipertexto foi desenvolvido com as características de texto eletrônico em mente.

Davenport e Cronin (1990) explicam que esses sistemas variam de formato de apresentação, conforme o produto: tamanho dos fragmentos, natureza dos elos, e formato de armazenamento das estruturas. Os fragmentos podem estar em diferentes meios: texto, vídeo, audio e etc. Os elos podem ser bidirecionais ou unidirecionais e podem encadear para frente e para trás. A classificação pode ser relacional (pai/filho), sintática (implícita/explícita) ou retórica (divergência, confirmação, explicação).

Os autores salientam que existem diversas estruturas de armazenamento que controlam os elos e os nós, conforme o software utilizado:

- pilhas (HyperCard);
- teias *webs* (Intermedia); e
- redes semânticas (Notecards).

Para eles, a preparação do texto deve ser mínima e sem pré-estrutura. A informação deve ser partida conforme a necessidade.

3.3.2 Aplicações já desenvolvidas

Hipertexto e hipermídia têm sido utilizados para diversos tipos de aplicações:

- autoria;
- bases de dados;
- catálogos bibliográficos e outros;
- recuperação de informação;
- manuais em linha;
- publicações eletrônicas;
- intercâmbio de fotocópias;
- suporte ao ensino;
- engenharia de software;
- projeto auxiliado por computador;
- correio eletrônico;
- automação de escritórios e etc.

Na primeira aplicação citada *autoria*, como o próprio nome indica, o usuário tanto é leitor como autor: lê as informações constantes no sistema e pode modificá-las ou, ainda, atualizá-las. Ela tem sido empregada por pesquisadores para troca de informações entre seus colegas, ou para organização de idéias ou, ainda, para elaboração de novos textos.

Nesses casos é o usuário quem redige um novo documento, a partir de um texto original. Esse processo consiste em fazer ligações entre partes do texto original, modificando, assim, a ordem de leitura e acrescentando trechos que ele próprio redige. Esse acréscimo pode conter observações, notas, comentários ou mesmo atualização do texto.

Um exemplo de aplicação desse tipo é comentada por Johnson (1989), que mostra a evolução do conceito de hipertexto desde quando Vannevar Bush o introduziu em 1945. Segundo ele, os usuários de um sistema de hipertexto criariam um conjunto único de associações, ou hiperdocumentos, cada vez que o sistema fosse acessado, refletindo seus interesses particulares. Essa associação seria feita ligando-se um termo, parte de um documento ou um documento inteiro a outro termo ou outro documento.

A autoria também pode ser vista como um recurso que pode ou não ser acrescentado nos sistemas de hipertexto, dependendo da sua utilização. Em aplicações como instrução programada, o sistema aceita as respostas dos alunos para uma avaliação posterior pelo professor.

Para Farmer (1989) o catálogo público e as bases de dados são dois principais candidatos para implementação da hipermídia.

Vilan Filho (1992), em sua dissertação de mestrado, desenvolveu e demonstrou uma aplicação eficiente para um catálogo bibliográfico. Através dessa aplicação, verifica-se que o hipertexto, quando bem projetado, ultrapassa muito os recursos dos sistemas convencionais.

Ele propôs um modelo de dados usando o software Guide, versão 3.1. A estrutura do modelo de dados é formada por três componentes básicos: a) elemento; b) referências; e c) conteúdo.

O elemento é o ponto de acesso inicial do catálogo, e é composto pelos índices de autor, título e assunto. Esses índices são organizados, alfabeticamente, em três níveis hierárquicos, a fim de facilitar a procura por um dado item. Cada elemento do índice acessa a lista de referências a ele associado. Por exemplo, através de um dado autor acessa-se todas às suas obras.

Cada referência citada na lista acessa o seu conteúdo, isto é, o terceiro componente do modelo. O conteúdo é organizado em dois níveis: o primeiro nível contém além da referência bibliográfica completa, os descritores e o resumo; e o segundo nível contém informações mais detalhadas da obra, tais como o sumário, alguns trechos da obra, as figuras e a capa.

Além dos botões de acesso primário, existem botões de acesso secundário. Através de um dado descritor mencionado no conteúdo, pode-se acessar os outros documentos existentes sobre ele. Ao realizar-se uma consulta por título ou assunto, pode-se consultar, diretamente, as outras obras de determinado autor citado. Ao realizar-se uma consulta por autor, pode-se consultar, também, as outras obras existentes sobre determinado co-autor. Desta forma, o usuário além de acessar diretamente o item que ele deseja, acessará também outros itens, a partir das informações da citação bibliográfica, sem necessidade de reiniciar a consulta.

O sistema permite, também, a realização de busca por cadeia de caracteres, quando o usuário não dispõe de dados completos para a consulta de um dado autor ou título.

Na área de recuperação de informação existem várias aplicações já desenvolvidas como as relatadas por Johnson (1989), Vaccaro (1989) e Aigrain e Longueville (1992).

Johnson (1989) relata duas aplicações: o sistema do Bibliographical Center for Research e da Environmental Protection Agency (EPA).

O Bibliographical Center for Research, em Denver, Colorado utiliza o software Culture da Apple, desenvolvido em HyperCard, para retratar 3.700 anos de Civilização Ocidental. Ele organiza mais de 5.000 pessoas (compositores, pintores, arquitetos, autores, líderes e legisladores); lugares e eventos por país, disciplina e geração.

A EPA utiliza o sistema HyperCard para prestar informações a seus funcionários. Ele contém resumos da legislação e regulamento da EPA; organograma; diretório telefônico; lista de acrônimos; glossário de meio-ambiente; dados gerais sobre orçamento etc.

Vaccaro (1989) descreve uma aplicação de hipermídia para a elaboração de um compêndio de informações e serviços denominado *Whole Earth Catalog*. Ele cobre uma larga área de assuntos de interesse geral e é distribuído pela Broderbund Software. O sistema combina HyperCard com CD-ROM e contém texto, imagens e som.

A base desse sistema possui cerca de 2.500 entradas, cada uma contendo uma breve revisão pelo especialista no assunto, extratos de (texto, figuras e/ou som) do item revisto e a informação atualizada sobre como e onde obter o item. Para utilizá-lo, o usuário necessita do software HyperCard versão 1.2 ou acima (que vem com CD-ROM) e de uma leitora de CD-ROM compatível com o Apple.

O sistema apresenta um menu principal, no qual é apresentada a tabela de conteúdo. O usuário pode obter a informação desejada de quatro maneiras: por domínio; conteúdo do domínio; índice e *query*. A busca por domínio é feita por escolha de um dos 13 domínios apresentados no menu principal.

A busca por conteúdo do domínio envolve a escolha de seções (dentro de cada domínio) e de *cluster* (dentro de cada seção). Cada *cluster* apresenta os artigos sobre o assunto e outras *clusters* de artigos relacionados com o tópico, que o usuário poderá escolher. Cada cartão de artigo possui opção para acesso ao próximo artigo ou ao anterior, voltar ao menu principal ou voltar uma hierarquia da pilha.

A busca por índice é feita em uma série de 23 cartões, que representam as letras do alfabeto e contém listas alfabéticas de todos os artigos encontrados.

A busca por *query* permite buscar por assunto, título, autor ou texto completo. Além disso, o usuário poderá buscar no catálogo inteiro ou limitar a busca a um dos 13 domínios apresentados no menu principal.

Aigrain e Longueville (1992) descrevem o projeto IDIM conduzido pelo grupo de pesquisa em Applications Culturelles et Artistiques de l'Informatique da Université Paul Sabatier em Toulouse, França. O sistema comporta uma base de dados, com interface visual, que pode ser consultada por hipertexto e por *query*.

A base de dados contém 38.000 imagens, oriundas de 13.561 documentos sobre a Revolução Francesa, armazenados em vídeodisco Laservision. Cada documento possui informações sobre fonte, descrição técnica da imagem, indexação de assunto e notas.

O acesso pode ser feito por *query* ou por um grafo³⁴ de hipermídia construído através dos seguintes princípios:

- o grafo une uma imagem a outra;
- os elos potenciais são inferidos a partir de similaridades entre as imagens. Cada imagem tem relação de similaridade com pelo menos uma outra imagem, encontrada através de uma algoritmo de *clustering*;
- os elos potenciais são ordenados; e
- o grafo obtido é completado por conexão com as imagens que não foram relacionadas por similaridade.

Os autores salientam que o tratamento de imagens apresenta algumas dificuldades:

- impossibilidade de utilizar um modelo hierárquico, baseado na classificação semântica, para a sua organização; e
- dificuldade em determinar o nível de especificidade necessário para a descrição da imagem que será utilizada na sua organização.

Os resultados mostraram que o grafo é mais eficiente que o folheamento linear quando se busca uma imagem particular. Porém, ainda assim, esse processo é muito demorado em bases de dados com mais de 2.000 imagens. Por isso a navegação não deve ser utilizada por si só, mas após uma busca por descrição da imagem desejada.

³⁴Grafo é uma coleção de pontos, em que, cada par pode ou não estar ligado por uma linha. Eles são representados por diagramas. Formalmente, é definido como uma coleção finita e não vazia de pontos (nós e vértices). Cada par é chamado de linha, ramo, arco. O diagrama de um grafo é muitas vezes referido como sendo um grafo. (Rabston & Reilly Jr., 1983).

Conclui-se, portanto, que o hipertexto, quando não é combinado com as técnicas de indexação e classificação, não tem qualquer possibilidade de organizar grandes bases de dados.

Outro tipo de aplicação é o de suporte ao ensino, uma das aplicações que promete grande avanço futuro.

Como exemplo, cita-se o sistema desenvolvido pela Passarelli (1993), com a finalidade de ensinar o tema Escravidão no Brasil aos alunos do primeiro grau. Os objetivos desse sistema eram:

- permitir uma exploração interdisciplinar do tema em questão;
- combinar navegação linear com navegação através de um grafo contextualizado;
- combinar texto, filmes, entrevistas, desenhos, trechos de música, animações coloridas; e
- proporcionar aprendizagem global e multisensorial.

Ela utilizou os softwares HyperCard 2.0 (hipertexto) e QuickTime (para digitalizar as cenas de filmes e entrevistas), MicroMind Director 3.0 (animação a cores); equipamento Macintosh, *Scanner* de mesa da Apple e videodisco interativo.

O universo documental foi constituído por: texto de livros, imagens captadas por *scanner*, seqüências de filmes e entrevistas digitalizadas, animação e som, cujas indicações foram feitas pelos professores.

O sistema apresenta um menu principal no qual o estudante pode fazer uma das seguintes opções:

- desenhos de artistas brasileiros e dos pintores europeus Debret e Rugendas do século XIX;
- história: livro texto subdividido em capítulos e seções;
- poemas (Navio Negreiro);
- filmes (seqüências de Cortiço, Quilombo, Sinhá Moça, Xica da Silva e O fio da Memória), entrevistas (Prof. Dr. Thomas E. Skidmore, Thereza Santos, Paulo Colina e Francisco Lucrécio); e
- anotações (problemas colocados pelos professores e respostas dos alunos).

O teste do protótipo foi feito através de avaliação exploratória qualitativa com o público-alvo do projeto: professores (23) e alunos (18). Obteve como resultado plena aceitação por parte tanto dos professores como dos alunos.

Outro tipo de aplicação foi a desenvolvida por Andonoff et alii (1992) e é fundamentada na estrutura tradicional de bases de dados que usam lógica booleana. Os autores propõem o uso de hipertexto para manipulação de bases de dados orientadas a objeto, de forma a facilitar a recuperação de informação por usuários leigos em informática.

O modelo proposto baseia-se na representação de um hipergráfico, onde as classes são representadas por nós hierarquizados, que partem do nó raiz de nome *object*. Os elos entre os nós mostram os relacionamentos entre classes. O usuário pode, então, selecionar e executar operações em uma dada classe ou um dado elo, ou conjunto de nós e elos.

Nesse tipo de aplicação o usuário não precisa construir a expressão booleana utilizando os operadores “or, and e not”, já que essa operação está pronta e é elaborada pelos relacionamentos entre classes.

No entanto, essa aplicação mostrou que os assuntos complexos podem levar a hipergráficos também complexos, que dificultam a visão do usuário. Além disso, o usuário precisa conhecer a lógica booleana para usar apropriadamente o hipergráfico. Dessa forma, a vantagem sobre os sistemas tradicionais fica comprometida.

Outra aplicação bastante comum da hipermídia tem sido em publicações eletrônicas. Devido ao especial interesse para o presente trabalho esse tipo de aplicação será mais detalhada no item a seguir.

3.3.3 Publicações eletrônicas

O que é publicação eletrônica?

Segundo Lancaster (1989) o termo publicação eletrônica tem sido utilizado com dois sentidos diferentes:

- a) editoração eletrônica: o computador e outros equipamentos são usados para produzir uma publicação impressa tradicional; e
- b) publicação em meio eletrônico: usam-se as tecnologias disponíveis hoje: texto, imagem, som e animação para criar publicações que são distribuídas e usadas em meio eletrônico.

Essa variação de interpretação constitui, na realidade, estágios de sua evolução.

No primeiro estágio, o computador é utilizado apenas como instrumento de produção de publicações impressas. Existem hoje no mercado diversos softwares que executam a editoração eletrônica com recursos avançados de tipografia e diagramação, dicionário e corretor ortográficos, hifenizador, gerador de índices e sumários.

No segundo estágio, mais avançado, a publicação gerada por computador é mantida em meio eletrônico e nesse meio é utilizada pelo usuário-final.

No entanto, uma publicação eletrônica não é simplesmente um texto impresso colocado em meio legível pelo computador. É muito mais do que isso. O uso dos recursos gráficos, imagens, som e animação, permitem a utilização de técnicas de aprendizagem modernas e altamente eficientes, garantindo melhor comunicação com o usuário. Além disso, ela contém recursos sofisticados para navegação e recuperação de informação específica dentro do texto.

A partir da década de 90, as publicações eletrônicas passaram a incorporar a tecnologia de hipertexto, com a finalidade de facilitar o manuseio e a busca de informação por seus usuários.

Segundo Wyk (1993) a publicação eletrônica não é meramente um outro meio, como o papiro que substituiu a pedra, mas esse meio introduziu um conjunto vasto de funcionalidade, que força a repensá-la e a recategorizá-la.

O livro convencional tem o formato linear, o que obriga a uma leitura também linear. O movimento linear força o leitor através de todo o conteúdo em uma seqüência específica. O livro em hipertexto possui vários caminhos alternativos, que o usuário opta durante a leitura.

O primeiro periódico eletrônico foi lançado há dez anos, mas, comercialmente, o seu desenvolvimento tem sido muito lento. Conforme McKnight (1993), o projeto BLEND, implantado em 1982 no Reino Unido, objetivava investigar:

- a) a praticabilidade do periódico eletrônico; e
- b) a praticabilidade de seu desenvolvimento eletrônico desde a autoria até a publicação.

O teste foi efetuado com o periódico *Computer Human Factors*, que foi colocado à disposição através de terminais e da rede Joint Academic Network (JANet).

Cada artigo possuía espaços para comentários dos usuários, que podiam ser lidos pelos outros. Além disso, os autores podiam respondê-los também eletronicamente.

Embora possamos identificar fatores positivos como resultado dessa nova maneira de interação entre diversos leitores e entre autores/leitores, o projeto BLEND apresentou problemas relativos as condições tecnológicas da época:

- a) resolução pobre do vídeo;
- b) taxas baixas de transmissão;
- c) navegação lenta;
- d) texto exclusivamente em formato ASCII, não permitindo, portanto, gráficos sofisticados; e
- e) terminais longe da mesa de trabalho dos usuários, dificultando o acesso por eles.

Em 1991 foi lançado o HyperBIT, o primeiro periódico eletrônico com a tecnologia de hipertexto. O HyperBIT é a versão eletrônica do *Behaviour and Information Technology*, editado no Reino Unido sob a responsabilidade de Taylor and Francis Ltd. Ele não substituía a versão impressa e apresentava como vantagens a possibilidade de se buscar o conteúdo inteiro do periódico por palavras-chave. No entanto, também essa aplicação apresentou baixa resolução do vídeo para gráficos.

No projeto ADONIS - Articles Delivery Over Network Information System, testado na British Library Document Supply Centre (Reino Unido) em 1987, 219 periódicos biomédicos foram captados por *scanner* e armazenados em CD-ROM (formando um CD por semana). A biblioteca fornecia o serviço de comutação de artigos de periódicos enviados via fax e impressão a laser.

Esse projeto sofreu algumas críticas importantes:

- a) artigos biomédicos fazem uso freqüente de material fotográfico e o vídeo, embora de alta resolução, não foi capaz de mostrá-los adequadamente;
- b) o conteúdo da publicação foi armazenado em formato de mapa de bits, impedindo a recuperação de informação em texto completo; e
- c) o número de títulos cobertos (219), embora considerado grande, não é nem de perto comparável aos 3.200 da base de dados MEDLINE. Isso

significa que muitos títulos favoritos de diversos usuários, não estavam presentes.

Uma aplicação diferente da publicação eletrônica é efetuada através do software LISTSERV (List Server). Ele faz uso de uma rede automatizada para envio de um serviço de alerta aos seus assinantes através do correio eletrônico. O serviço de alerta é composto pelas páginas de conteúdo e resumo dos artigos constantes nos fascículos. Os clientes podem, então, solicitar os artigos que estão interessados fazendo uso, também, do correio eletrônico. Eles podem, ainda, armazenar as páginas de conteúdo e os resumos, para realizar buscas futuras.

Esse sistema tem uma característica muito importante: uso otimizado dos meios de telecomunicações, já que somente os artigos desejados são transmitidos. No entanto, ele apresenta como desvantagem o texto em formato ASCII.

As publicações que mais têm sido implementadas em meio eletrônico são as obras de referência, devido à natureza de sua utilização. Atualmente muitos projetos estão sendo desenvolvidos nos Estados Unidos.

Segundo Landoni, Catenazzi e Gibb (1993) a publicação eletrônica faz uso de sistemas amigáveis que possuem os seguintes recursos:

- ajuda em linha;
- menus (ao invés de comandos escritos);
- interfaces em linguagem natural e
- uso de metáforas do livro impresso.

Os autores discutem o projeto de pesquisa chamado *Virtual Electronic Library* da Environmental Informatics Unit do CEC Joint Research Centre de Ispra, Itália, cujo propósito é projetar e desenvolver um ambiente para construção de livros eletrônicos, que possuam o mesmo aspecto físico e lógico dos livros impressos. Esses livros não serão concebidos como objetos isolados, mas como parte integral de uma coleção grande e organizada formando uma biblioteca eletrônica. Considerando-se que os leitores fazem busca bibliográfica, examinam as estantes e verificam se o livro é útil para eles, esse projeto também considerará esse aspecto: folheamento, seguido por personalização e finalmente impressão do documento para estudo mais detalhado.

Os autores citam, também, o projeto de um sistema de intercâmbio de fotocópias da Library of Congress (Estados Unidos). Esse sistema é constituído por

um índice com a imagem do documento, em forma eletrônica, e atende os pedidos de fotocópias daqueles que são solicitados.

Uma biblioteca eletrônica é um ambiente de estudo, ensino e aprendizagem, na qual a informação é mantida, primariamente, na forma eletrônica. Não é restrita a um local físico. Os usuários podem acessá-la de qualquer lugar, obtendo a informação disponível em diversos pontos da rede. Ela contém texto, imagens fixas e em movimento e som.

Um dos projetos desse tipo é o *CyberMagazine* - um sistema desenvolvido pelo National Center for Science Information Systems em Tóquio (Japão), para apoiar as funções de uma biblioteca eletrônica. Ele possui um sistema de alerta, baseado em sumários de periódicos e um sistema de gerenciamento e recuperação de documentos de multimídia.

A entrada de dados é efetuada por *scanner*. Dispõe de software sofisticado para identificar e separar texto das imagens gráficas.

Outro projeto, muito mais completo é o realizado na Universidade de Milton Keynes (Reino Unido). A finalidade do projeto é desenvolver um ambiente de biblioteca eletrônica dentro de cinco anos. Nesse período, a informação solicitada pelos usuários será entregue, primariamente, em forma eletrônica ou por sistemas de comunicação eletrônicos. Os documentos, em forma impressa, só serão consultados quando houver razões educacionais ou práticas para isso. De qualquer forma, a busca da informação será sempre efetuada por meios eletrônicos. Os objetivos desse projeto são:

- a) Desenvolver/projetar estações de trabalho, redes, sistemas de armazenamento e recuperação e outros aplicativos;
- b) fazer acordos relativos aos direitos autorais;
- c) fazer sistemas para importar informação dos editores;
- d) desenvolver monitoramento e mecanismos de cobrança;
- e) pesquisar necessidades dos usuários, satisfação e resultados;
- f) planejar cursos e materiais sobre este conceito; e
- g) pesquisar as implicações educacionais.

Os benefícios esperados são:

- a) **Educacional:** a tendência da educação superior é a aprendizagem centrada no estudante, com ênfase em recursos baseados na aprendizagem

investigativa. O suporte proporcionado pela biblioteca convencional é limitante e inflexível. A biblioteca eletrônica tem por objetivo ajudar os estudantes e o pessoal a produzir trabalho de qualidade superior: mais informado, melhor pesquisado e mais atualizado.

- b) **Informacional:** a explosão da informação causa, às bibliotecas tradicionais, incapacidade de gerenciar o volume de informação que tem que ser processado e colocado a disposição dos usuários. Somente o armazenamento, a transmissão e a recuperação de forma eletrônica podem enfrentar esse desafio.
- c) **Pedagógico:** o processo de ensino abraçará cada vez mais as técnicas eletrônicas, tais como apresentações de multimídia e vídeo-conferências. A biblioteca eletrônica integrará esse ambiente.
- d) **Econômico:** diminuição de recursos de pessoal e espaço, exigidos para comportar uma biblioteca convencional, enquanto melhorará a qualidade e o acesso aos serviços de informação.

Para implantação do referido projeto, a biblioteca dispõe de equipamentos compatíveis: Workstation RISC da IBM e diversos microcomputadores tipo PC, monitores coloridos de alta resolução, impressoras laser, leitora de disco ótico e *scanner*. O software deverá possuir capacidade sofisticada para armazenamento e recuperação de texto e imagens de diversos tamanhos e formatos. O projeto prevê avaliação por comparação de resultados com uma biblioteca tradicional. Está em fase de desenvolvimento, ainda não apresentando resultados.

3.3.4 Modelos criados

A pesquisa na área de hipertexto e hipermídia, que se iniciou, praticamente, em 1989 já apresenta algumas conclusões importantes, inclusive definindo modelos para determinados tipos de aplicações, como as publicações eletrônicas.

Segundo Bornman (1993) a literatura retrata dois tipos de implementação de sistemas em hipermídia. O primeiro tipo é a metáfora de livro: a informação é armazenada na forma de páginas e são apresentados na tela do computador com a aparência de um livro convencional.

Landoni, Catenazzi e Gibb (1993) justificam o uso da metáfora porque os leitores já estão acostumados com o formato do livro tradicional e já sabem usar os

recursos básicos como: Página de rosto, Tabela de Conteúdo, Índice, Referências bibliográficas que o auxiliam na identificação do assunto e na busca de informação.

Nesses sistemas, a informação é apresentada na tela do computador no formato de um livro aberto: as páginas podem ser viradas usando o mouse. Uma tarja preta ao longo das páginas, dá aos usuários a idéia da espessura do livro e a pista do local certo que se está lendo. A seleção dentro da tarja preta permite pular grandes partes de texto. Esses livros possuem: tabela de conteúdo no início e índice e referências bibliográficas no fim, tal qual um livro convencional. Além desses aspectos convencionais, ele acrescenta os recursos de hipertexto: referências cruzadas para permitir consulta não linear.

As páginas podem ser anotadas, sublinhadas e até removidas. Podem, também, ser inseridos, os marcadores de páginas. Qualquer referência citada no texto, se selecionada, tem como resultado a apresentação da referência bibliográfica completa. Quando uma referência bibliográfica é selecionada dentro de uma bibliografia, o sistema salienta com negrito toda vez que a mesma é citada dentro do texto.

Para Bornman (1993), no entanto, esse modelo apresenta algumas desvantagens: fornece um mecanismo fraco para apresentação de relações semânticas mais complexas, identificadas entre pedaços de informação. Os softwares utilizados para o desenvolvimento desse modelo são o HyperCard para computadores Macintosh e o Guide para IBM PC.

O segundo modelo, proposto pela autora, é um modelo semântico, originado de pesquisa na área de *knowledge-based systems*³⁵. O conhecimento é apresentado através de uma rede semântica: os nós e elos formam blocos para estruturar a informação.

As referências cruzadas são geradas por livre associação e acessadas por botões, criados nas palavras escolhidas dentro do próprio texto.

Concluindo, a autora faz as seguintes recomendações a serem observadas, durante o projeto de outros sistemas dessa natureza:

- uso de referências cruzadas com cautela, de maneira a não causar problemas ao usuário durante a busca de informação;

³⁵*Knowledge-based systems* são programas de computador que resolvem problemas complexos dentro de algum domínio definido, usando as técnicas da Inteligência Artificial. (Plant & Stone, 1991)

- incorporar instrumentos de navegação baseados em conceitos e suas relações; e
- instruir o usuário de como a base acha-se organizada.

O modelo de metáfora do livro impresso, retratado por Bornman (1993), pode ser dividido em dois modelos distintos, conforme os autores Landoni, Catenazzi e Gibb (1993) e intitulados: *hyper-books* e *visual-books*. Eles retratam a pesquisa realizada na Environment Informatics Unit do CEC Joint Research Centre em Ispra, Itália. A diferença entre esses dois tipos pode ser notada a partir de suas características.

O *hyper-book* é apresentado como um documento aberto (duas páginas, lado a lado). Possui rodapé, cabeçalho, margens e desenho das páginas. O texto pode conter notas, figuras e outros objetos não textuais. Usa estilo de letra diferente para marcar os elos. Os recursos disponíveis são: orientação, personalização, busca, história, navegação e impressão:

- **Orientação:** possui Tabela de Conteúdo (TOC), cabeçalho e a representação da espessura do livro. A TOC pode ser sempre mantida no vídeo, em uma janela, mostrando a posição corrente. Para acessar outro item, basta clicar o mouse no capítulo ou sessão desejado.
- **Personalização:** permite executar anotações e marcações de texto com *highlight*. Permite ainda transferir uma parte selecionada do texto para um arquivo pessoal.
- **Busca:** permite executar busca através de índice, da TOC, e por *query* (possui indexação por texto-completo). O resultado de uma busca por *query* é visível no corpo do livro, pois os termos de busca são salientados. Além disso, a TOC apresenta a frequência de ocorrência dos termos da busca.
- **História:** permite voltar aos caminhos já percorridos ou anteriormente marcados.
- **Navegação:** permite realizar três tipos de navegação. A navegação hierárquica é feita a partir da TOC, a navegação transversal é feita a partir de referências no texto por elos internos e externos ao documento e a navegação linear que permite executar o folheamento para frente e para trás.

- **Impressão:** permite realizar dois tipos de impressão: impressão das páginas correntes (as duas páginas mostradas no vídeo) e impressão de uma seqüência de páginas selecionadas.

Para a implementação desse tipo de livro eletrônico é necessário um editor e um projetista. O tamanho da folha de papel tem que ser o tamanho da tela. A letra tem que ser maior que a do papel.

O sistema permite ao criador definir o formato das páginas e os serviços disponíveis para o usuário. O formato define:

- tamanho do livro;
- tamanho das páginas; margens, rodapé e cabeçalho;
- tipos de letras em diferentes partes do livro;
- notas;
- elos; e
- especificação de página de rosto, conteúdo, índice e referências bibliográficas.

Os recursos de edição aparecem na tela apenas durante o processo de sua criação. Após a entrada do conteúdo é gerada a indexação de texto completo e o livro está pronto para o leitor.

O *visual-book* tem a aparência do livro real e é a conversão de um livro em papel para a forma eletrônica. É indicado para enciclopédias, manuais e quaisquer livros de referência. E, ainda, para manuscritos e livros raros, que não permitem o uso por leitores, devido à possibilidade de danos irreparáveis.

Tem a aparência de um livro aberto (duas páginas). A busca de informação, no entanto, é limitada aos índices e à TOC. Esses livros têm formato de armazenamento igual às imagens e por isso não é possível identificar caracteres como as letras. Por esse mesmo motivo também não é possível realizar a indexação por texto completo. Porém possuem os outros recursos dos *hyper-books*.

A construção de *visual-books* exige equipamento, software gráfico e vídeo de alta resolução, para mostrar gráficos. Exige, ainda, grande capacidade de armazenamento, pois a informação é armazenada sob a forma gráfica. As páginas do livro impresso original podem ser captadas por *scanners* e tratadas com software tal qual o PhotoShop da Macintosh. Além dessas necessidades de hardware e software

especiais existem ainda os problemas técnicos de como extrair do livro as informações que formarão a estrutura hierárquica do documento.

3.3.5 Vantagens e desvantagens

Para Farmer (1989) a mente humana trabalha de maneira associativa na busca de informação, de forma que a indexação tradicional, na qual a informação é organizada de forma alfabética e numérica, não reflete essa forma. Para incorporar essa característica associativa do processo mental humano, na seleção de informação, surgiu a indexação associativa. Através dela, é possível criar elos de ligação entre itens de informação. O processo de ligação resulta na criação de um hiperdocumento (uma teia ou rede de elos entre documentos e partes de documentos). Porém, alerta para os seguintes pontos:

- Não existe experiência prática de implementação da hipermídia para grande bases de dados.
- Há necessidade de respostas para as questões sobre segurança e manutenção dessas bases de dados.
- Qual a validade de se separar uma unidade de informação do contexto e estrutura pretendida pelo autor ?
- A fragmentação excessiva de informação necessita ser avaliada por sólido estudo. O processamento de texto seqüencial pode, de fato, ser essencial à compreensão do texto em todos níveis. Produzir elos entre pedaços de texto, não torna, necessariamente, o texto mais útil ou compreensível.
- É necessário se obter respostas para muitas questões tais como: que tipos de relacionamentos devem ser expressos; como orientar os usuários em bases de dados de hipermídia; e como criar seus próprios elos e trilhas.
- Serão necessários novos padrões de catalogação ?
- Quais as aplicações em que o hipertexto é desejável e quais não ?

O autor salienta, ainda, que a importância e a praticidade da hipermídia precisam ser pesquisadas, pois já é uma nova tecnologia que entra no mercado comercial.

Já Pimentel (1989) salienta os seguintes problemas com sistemas de hipertexto:

- grande quantidade de informação pode levar à confusão do usuário e preocupação em assimilar uma quantidade de conhecimento em ritmo impróprio;
- muita flexibilidade na navegação pode levar o usuário a se perder; e
- a elaboração de uma estrutura com vários caminhos de percurso torna o trabalho do autor bastante complexo.

Segundo Vaccaro (1989) o problema principal desta tecnologia é a baixa velocidade de acesso proporcionada pelo CD-ROM. A principal vantagem é o baixo custo da informação.

Para Johnson (1989) os bibliotecários e profissionais da informação devem estudar os sistemas de hipertexto e hipermídia para determinar se serão importantes no futuro.

Andonoff et alii (1992) apontam como principal vantagem do hipertexto a facilidade de operação, permitindo o acesso à informação diretamente pelo usuário-final.

Complementando, Bornman (1993) indica as seguintes vantagens da hipermídia sobre os sistemas convencionais:

- acesso rápido à informação;
- facilidade de utilização do sistema pelo usuário leigo;
- facilidade de desenvolvimento do sistema;
- criação de elos (estruturas de informação) dinamicamente, em qualquer tempo e por qualquer usuário;
- desenvolvimento de elos para referências cruzadas; e
- possibilidade de distribuição por rede, estabelecendo um método de comunicação e cooperação entre usuários.

A autora encontra como desvantagens:

- desorientação: ao procurar a informação desejada, o usuário pode perder o sentido de direção, por esse motivo alguns usuários acham difícil obter a informação desejada ou voltar a um local previamente visitado;
- transbordamento cognitivo: leva em consideração o esforço e a concentração que o usuário é submetido durante a navegação e busca de informação. Para evitar esse problema o autor faz recomendações para o uso de critérios na criação e nomeação de elos, e na escolha da fonte e

destino dos elos. Estruturas de informação complexas fornecem muitas escolhas diferentes para o usuário, cujo resultado ele desconhece. A possibilidade de se criar elos, conforme o desejo provoca dificuldades de navegação, se eles não obedecerem a uma estrutura lógica.

- acesso insuficiente: os sistemas que são restritos à navegação por elos associativos normalmente apresentam problemas para acesso às informações específicas.

Da mesma forma, Passarelli (1993) aponta como o maior problema dos sistemas de hipertexto e hiperímídia a manipulação da complexidade: como não sobrecarregar o usuário com grandes quantidades de informação e como acomodar tanto as necessidades dos usuários novíços com as dos mais experientes.

Segundo a autora o campo que mais se aplica a hiperímídia é o de Humanidades, visto que as Ciências Humanas têm caráter mais contextual do que linear.

Para Aigrain e Longueville (1992) as idéias mais simples não são necessariamente as mais fáceis de implementar. Capacitar os usuários a viajar de um pedaço de informação para outro, em um grande conjunto de informação, ou invés de forçá-los a descrever a informação que eles desejam, não é uma idéia recente. Entretanto, os sistemas já desenvolvidos possuem pequenas quantidades de informação, de forma que qualquer forma de acesso, como, por exemplo, o simples folheamento, pode acessar a base de dados inteira. É importante verificar a validade desse método para grandes quantidades de informação.

Os autores salientam também que o projeto de grandes bases de dados pode apresentar problemas na atribuição de elos para inúmeros pedaços de informação.

Sem dúvida nenhuma essa atribuição deve obedecer a regras bem estabelecidas e que seguem uma ordem lógica.

Complementando, Vilan Filho (1992) aponta a necessidade de se avaliar a metodologia de hipertexto para solucionar os problemas dos sistemas de armazenamento e recuperação de informação tradicionais. Ele salienta a importância do hipertexto em aplicações de bases de dados, segundo um modelo associativo e não relacional. E afirma que esse tipo de aplicação pode suprir vários pontos fracos dos gerenciadores de bases de dados documentárias convencionais.

O autor salienta que o hipertexto é um modelo de organização de informações, pois permite, através de ligações entre nós criar agregados (conjuntos), tais como um sistema de classificação bibliográfica. Além disso, permite, a partir das informações de um nó, acessar outro relacionado com ele, de maneira a realizar uma retroalimentação de relevância.

Landoni, Catenazzi e Gibb (1993) consideram as vantagens dos livros eletrônicos que usam a tecnologia de hipermídia :

- mudanças e atualização fáceis;
- criação de versões diferentes para um mesmo documento;
- integração de diversas mídias;
- intercâmbio de dados; e
- facilidades de acesso à informação, proporcionadas pelo software altamente interativo.

Estendendo para uma biblioteca eletrônica, os autores indicam ainda:

- possibilidade de emitir infinitas cópias;
- não há limite de espaço físico para armazenamento;
- disponibilidade infinita para empréstimo de qualquer um dos itens;
- assessoria eletrônica para a procura de material;
- serviço de disseminação seletiva de informação por construção automática de perfis e distribuição dos pacotes bibliográficos; e
- racionalização da aquisição, através da seleção automática de temas.

Em comparação com o livro eletrônico, eles identificam as seguintes vantagens e desvantagens do livro impresso:

| Vantagens | Desvantagens |
|---|---|
| Acesso sem hardware | Dificuldade de atualizar o conteúdo |
| Portabilidade | Dificuldade de localizar informação |
| Possibilidade de folheamento | Ausência de som, imagens e animação |
| Possibilidade de anotações e sublinhamento | Custo de disseminação |
| Uso de convenções tipográficas e de desenho | Deterioração rápida |
| Método de reprodução bem definido | Dificuldade de personalização da informação |
| Impressão em alta resolução | |
| Facilidade de leitura | |

3.3.6 Conclusão

Os sistemas de bases de dados de texto completo para microcomputadores vêm sendo utilizados crescentemente, desde o aparecimento do CD-ROM, que veio resolver o problema de armazenamento de grandes volumes de informação. Em geral, são bases de multimídia, isto é, englobam além de texto, imagens fixas e em movimento e som. Podemos encontrar no mercado internacional, especialmente no americano, vários títulos de CDs nas áreas de artes, educação, entretenimento, literatura, música e principalmente de referência como atlas, dicionários, enciclopédias e guias.

No entanto, esses sistemas nem sempre são desenvolvidos com a tecnologia de hipertexto ou hipermídia, apesar da existência de grande quantidade de trabalhos na literatura para teste de diversos tipos de aplicações dessas tecnologias.

Outras vezes, apesar do uso da hipermídia, verifica-se uma total despreocupação quanto à forma de organização da informação. Mesmo na literatura não se encontra trabalhos propondo métodos para organização e indexação da informação arrolada por esse tipo de bases de dados. Ao contrário, encontra-se apenas considerações a respeito dos recursos disponíveis pelo software tais como: folheamento e navegação.

No entanto, ao se acessar uma base de multimídia, é comum se sentir dificuldade na localização de um item específico de informação. Constata-se, nitidamente, que a forma de organização da informação é imprescindível para localização rápida e eficiente da informação desejada. Essa organização será mais requisitada quanto maior for a base de dados. Uma base pequena pode ser lida seqüencialmente do início ao fim, sem, portanto, a exigência de outros recursos para a localização rápida de informações específicas.

No campo de aplicação em publicações eletrônicas, pode-se concluir algumas vantagens e desvantagens, favorecendo a formação de um conceito mais amplo sobre essas publicações e sua importância na sociedade atual e futura. Entre as vantagens podemos citar:

- **Serviços de alerta mais atuais:**

O serviço de alerta é gerado diretamente da publicação, no momento em que a mesma está pronta para ser distribuída. Dessa maneira não existe mais aquele *gap* entre o recebimento da publicação, a preparação das páginas de conteúdo e

dos resumos, e a divulgação. Com isso os usuários podem dispor de um serviço verdadeiramente de alerta e a certeza de contar sempre com informações atuais.

- **Recuperação booleana dentro da publicação:**

Embora esse recurso possa ser utilizado por várias publicações eletrônicas, ele não tem sido constantemente implementado. O principal motivo disso é que o formato utilizado para armazenamento (apropriado para gráficos sofisticados) não permite realizar recuperação.

Através desse recurso o usuário pode buscar, especificamente, a parte do texto que ele realmente deseja, a partir de uma *query*, tal qual os sistemas convencionais de recuperação de informação.

- **Facilidade de hipertexto:**

O recurso de hipertexto permite recuperar informação, usando técnicas extremamente mais simples do que aquelas proporcionadas pelos sistemas tradicionais de recuperação de informação, que operam com lógica booleana. Dessa maneira, o uso do texto eletrônico pode ser estendido a todas as camadas da sociedade, contribuindo, assim, para a democratização da informação.

- **Publicações personalizadas:**

Através do serviço de disseminação seletiva da informação, (seleção de documentos correntes, de acordo com o perfil de interesse do usuário), é possível elaborar periódicos personalizados: formados de acordo com o perfil de interesse de cada assinante. Esse recurso evita que o usuário perca tempo selecionando o que ele efetivamente deseja ler e, ainda, permite que ele pague apenas pela informação que está realmente interessado. As publicações personalizadas têm excelente potencial a ser explorado.

- **Recursos de som, imagem, animação:**

As publicações eletrônicas podem trazer, também, som, gráficos e animação.

O termo hipermídia refere-se a publicações que têm a funcionalidade do hipertexto, mas com componentes adicionais tais como: estrutura gráfica de duas e três dimensões, planilhas, vídeo, som e animação. Esses recursos são úteis em diversas aplicações tais como enciclopédias, e, especialmente, nos materiais de aprendizagem por computador. A *Compton's Multimedia Encyclopedia* possui quinze

mil imagens, quarenta e cinco seqüências animadas e sessenta minutos de som, música e discurso.

- **Acesso por rede:**

A possibilidade de acesso via rede automatizada permite que qualquer pessoa utilize esse serviço, de qualquer ponto da rede: sua residência, escritório, biblioteca etc. Além dessa facilidade é sempre possível estabelecer contatos entre diversos leitores da rede, bem como com os autores das publicações para troca de impressões e comentários sobre o texto. No projeto BLEND, cada artigo de periódico possuía um espaço no final para os leitores colocarem seus comentários, os quais podiam ser lidos por todos os outros.

- **Atualização mais rápida das informações:**

A editoração de uma publicação tradicional é bastante morosa. Esse problema torna-se crucial quando é necessário que suas informações sejam correntes, como acontece com as enciclopédias, dicionários, guias e manuais. Muitas vezes quando a publicação está no prelo, já se encontra inevitavelmente, desatualizada. A atualização, portanto, só é realizada através de novas edições ou volumes complementares, que entram novamente nesse ciclo vicioso. Com a publicação eletrônica isso não acontece. As informações, em meio magnético, podem ser atualizadas, freqüentemente, de maneira mais rápida e econômica.

- **Barateamento dos custos:**

A publicação eletrônica, em um futuro próximo, tende a ficar cada vez mais barata, tanto para os editores (produção), como para os usuários. E isso se deve aos constantes avanços tecnológicos e, em paralelo, ao crescimento do interesse de todas as camadas da sociedade.

Além disso, as bibliotecas eletrônicas vão possibilitar uma grande economia de recursos, gastos a cada ano, para manter e gerenciar as coleções das bibliotecas tradicionais.

- **Espaço de armazenamento:**

Já que o acesso às informações pode ser feito de casa ou do escritório, ou de qualquer outro lugar, através de uma rede, o usuário não precisa possuir fisicamente a informação. Mesmo se assim o desejar, cada disco em CD-ROM permitirá armazenar 640 Megabytes (o equivalente a um mil livros de duzentas páginas cada). Além disso, as bibliotecas eletrônicas serão extraordinariamente

compactas, sem necessidade do espaço hoje utilizado para o armazenamento físico do papel.

- **Durabilidade:**

Os materiais já hoje disponíveis para o armazenamento das publicações eletrônicas: vídeodisco e CD-ROM são muito mais duráveis que o papel, tão suscetível ao manuseio e ao tempo.

Com relação às desvantagens das publicações eletrônicas podemos citar as seguintes:

- **Observância dos direitos autorais:**

Os meios duplicadores da publicação impressa - os fotocopiadores - geram cópias sensivelmente inferiores ao original, fato que teoricamente inibe a realização de cópias não autorizadas. Já a publicação eletrônica pode ser copiada facilmente. Um único original pode gerar inúmeras cópias, que vão possuir a mesma qualidade. Por esse motivo é necessário realizar estudos visando aperfeiçoar a lei de *copyright*.

- **Vídeos de alta resolução são caros:**

A tecnologia para a exibição em melhor resolução, que a amplamente disponível hoje, é muito cara para ser usada em larga escala. A publicação pode ser elaborada com esses requisitos, mas como podemos assegurar que o equipamento receptor (o utilizado pelo usuário) terá a mesma resolução gráfica?

- **Formato de armazenamento:**

As aplicações desenvolvidas até o momento têm utilizado dois formatos: ASCII e mapa de bits. Enquanto o formato ASCII é apropriado para a recuperação de texto, através da interrogação, todos os gráficos, em formato de mapa de bits, não podem ser recuperados. Para resolver esse problema, é necessário fazer a sua indexação de maneira manual.

- **Investimento para os editores:**

Os editores, interessados nesse meio de publicação, precisam investir na aquisição de equipamentos e softwares e na contratação de pessoal qualificado.

- **Mudança de hábito de leitura:**

A principal crítica às publicações eletrônicas tem sido no uso de terminais ou monitores de vídeo para consulta, acesso e leitura dessas publicações. Os vídeos são considerados cansativos e prejudiciais à visão do ser humano. O brilho intenso e os raios X emanados não recomendam a exposição a eles por muitas horas.

Além disso, enquanto a publicação impressa pode ser carregada e utilizada em qualquer lugar, a publicação eletrônica exigirá sempre o uso de computadores.

As desvantagens técnicas acima citadas, porém, serão, certamente, ultrapassadas em futuro próximo. A tecnologia está se desenvolvendo a passos largos e espera-se extraordinários avanços no sentido de solucionar as deficiências tecnológicas apontadas, antes mesmo da virada do século.

Mesmo com essas deficiências, alguns projetos já estão sendo efetuados para implantação das bibliotecas eletrônicas, já que os serviços de biblioteca convencionais podem somente fornecer uma resposta parcial às necessidades da educação no futuro.

Nos últimos vinte anos tem havido muito empenho para a automação dos processos técnicos de todos os tipos de bibliotecas: escolares, universitárias e especializadas. Atualmente, grande parte delas possuem seu acervo automatizado. Dessa maneira, vários serviços eletrônicos já são fornecidos por essas bibliotecas: consultas a catálogos, bases de dados, serviços de disseminação seletiva da informação e etc.

Portanto, a tecnologia para fazer a transição para a biblioteca eletrônica, já está disponível hoje, embora haja muitos fatores práticos e teóricos inibindo essa transformação.

Apesar disso, alguns projetos individuais inovativos estão sendo feitos, em diversas partes do mundo, para transformar seus recursos em forma eletrônica.

Como conclusão geral desses trabalhos, verifica-se um consenso, entre os autores com relação as dificuldades apresentadas pelos sistemas de recuperação tradicionais.

Alguns autores arriscam em apontar as tecnologias de hipertexto e hipermídia como o futuro para a recuperação de informação. Essa nova tecnologia, no entanto, necessita ser testada em vários aspectos, tanto em relação a organização da informação, como em termos de eficiência e praticidade.

Cabe ressaltar, também, que o uso de técnicas apropriadas para a organização e indexação da informação foi apontado como o requisito determinante do sucesso de sistemas dessa natureza.

4. Objetivos

Esta pesquisa tem por objetivos:

- Aprofundar o estudo, apoiado em fundamentações teóricas, que permita conceituar um modelo de base de dados, em hipermídia, na área de agropecuária, contendo texto, tabelas, gráficos, som, animação e vídeo para ser utilizada no processo de difusão de tecnologia, pelos extensionistas rurais;
- testar a tecnologia de hipermídia como meio de recuperação de informação; e
- contribuir com a especificação de uma metodologia para o desenvolvimento de outros produtos dessa natureza.

Espera-se com esse modelo:

- tornar o processo de busca de informação capaz, útil, fácil e ágil;
- apresentar bom desempenho, na recuperação de informação, especificamente quanto à revocação e à precisão;
- contribuir para a extensão das informações básicas, com a introdução de fontes bibliográficas complementares;
- melhorar o nível de transmissão das informações com o uso da multimídia;
- agilizar o processo de atualização das informações;
- tornar amplamente disponível as informações, ao serviço de assistência técnica e extensão rural; e
- aplicar a todos os produtos pesquisados pela EMBRAPA.

5. Hipóteses e escopo da pesquisa

5.1 Hipóteses da pesquisa:

O presente trabalho conduz ao desenvolvimento de um modelo de base de dados em hipermídia para a difusão de tecnologias agropecuárias. O modelo foi idealizado de acordo com os requisitos básicos, levantados a partir da revisão de literatura, e, então, implementado mediante o sistema protótipo, denominado de Hiperagro.

O sistema Hiperagro será avaliado, no que tange, especificamente, aos objetivos básicos estabelecidos para o modelo³⁶ e que podem ser resumidos nos seguintes itens:

- obter bom desempenho e eficiência na operação de busca de informação;
- possibilitar a extensão das informações básicas;
- melhorar o nível de transmissão das informações;
- proporcionar uma interface amigável; e
- facilitar a obtenção de ajuda para operação do sistema.

Dessa forma, foram enunciadas as seguintes hipóteses:

Hipótese 1: relativa ao acesso à informação:

A hipermídia possui recursos para operar como um instrumento eficiente, para a busca de informação geral, específica e inter-relacionada, em tecnologias agropecuárias, pelos extensionistas rurais.

Hipótese 2: relativa às medidas de desempenho da recuperação de informação:

A hipermídia possui recursos para proporcionar bons resultados na recuperação de informação, em tecnologias agropecuárias, pelos extensionistas rurais, especificamente, quanto aos seguintes aspectos:

- a) revocação; e
- b) precisão.

Hipótese 3: relativa aos multimeios:

As ilustrações e as seqüências de vídeo são úteis para complementar as informações textuais, sobre tecnologia agropecuária.

Hipótese 4: relativa às informações complementares:

As bibliografias, publicações eletrônicas, pesquisas em andamento e os sumários são úteis para complementar as informações textuais, sobre tecnologia agropecuária.

³⁶Veja o capítulo 2 *Descrição do modelo*, da Parte II.

5.2 Operacionalização das hipóteses

5.2.1 Hipótese 1

A hipermídia possui recursos para operar como um instrumento eficiente, para a busca de informação geral, específica e inter-relacionada, em tecnologias agropecuárias, pelos extensionistas rurais.

- **Hipermídia:** a hipermídia foi avaliada através do sistema Hiperagro, desenvolvido de acordo com um modelo previamente definido, que se caracteriza por oferecer três formas distintas de acesso à informação: geral, específico e inter-relacionado. Possui dois níveis de informação: corpo básico e complementar. As informações do corpo básico são formadas por texto e gráficos. As informações complementares são as bibliografias, pesquisas em andamento, publicações eletrônicas, seqüências de vídeo, os sumários e as informações inter-relacionadas. Detalhes sobre a criação e implementação do modelo são fornecidos na segunda parte deste trabalho.
- **eficiente:** eficiência é a habilidade de algo ou alguém em produzir o resultado desejado. Eficiência técnica é a habilidade de produzir um artigo ou bem de alta qualidade (Adam, 1985). Neste trabalho, eficiente é apresentar desempenho satisfatório, isto é, pontuação 3 ou 4³⁷, com relação aos seguintes atributos:
- **capacidade de recuperação:** possui aptidão, capacidade, habilidade para recuperar informações;
- **utilidade:** atende às necessidades de recuperação de informação do usuário;
- **facilidade:** opera com comandos, teclas e procedimentos fáceis de serem memorizados;
- **rapidez:** obtém informação em tempo satisfatório;
- **informação geral:** tópicos abrangentes de informação, recuperados através da cadeia hierárquica;
- **informação específica:** assuntos específicos, localizáveis através do índice;
- e

³⁷Correspondente a seguinte escala: 1: Péssimo, 2: Regular, 3: Bom e 4: Excelente.

- **informação inter-relacionada:** informações que estão relacionadas entre si e que podem ser acessadas através da cadeia associativa.

Verificou-se o relacionamento entre as variáveis:

Variável independente: sistema Hiperagro;

Variáveis dependentes: eficiência, medida através da capacidade, utilidade, facilidade e rapidez, para recuperar informação geral, específica e inter-relacionada em tecnologias agropecuárias.

5.2.2 Hipótese 2

A hipermídia possui recursos para proporcionar bons resultados na recuperação de informação, em tecnologias agropecuárias, pelos extensionistas rurais, especificamente, quanto aos seguintes aspectos:

- a) revocação; e
- b) precisão.

- **Recursos:** capacidade, potencial para proporcionar os resultados esperados.
- **Revocação:** segundo a definição de Lancaster (1993), revocação é:

“... a extensão com que todos os itens numa base de dados que são considerados relevantes ou pertinentes³⁸ são recuperados durante uma busca nessa base de dados. Uma busca com “revocação alta” será aquela em que a maioria dos itens relevantes (pertinentes), se não todos, forem recuperados. O coeficiente de revocação - uma medida da extensão com que ocorre a recuperação de itens relevantes (pertinentes) - é o número de itens relevantes (pertinentes) recuperados dividido pelo número total de itens relevantes (pertinentes) existentes na base de dados.” (p.306).

Para efetuar o cálculo desse coeficiente é necessário que o próprio usuário submetido ao teste, examine todo o conteúdo da base de dados, a fim de determinar todos os itens relevantes existentes - uma tarefa muito difícil de ser praticada. Por esse motivo, alguns autores têm sugerido e calculado esse coeficiente a partir de exames realizados por outras pessoas, tais como: bibliotecários especializados, documentalistas ou profissionais de informação e não pelo próprio usuário. Outros têm sugerido a realização de questionamentos sobre a satisfação do usuário com a

³⁸Utilizou-se no presente trabalho, a palavra Relevância, no sentido de Pertinência.

quantidade de informação obtida. No presente caso, utilizou-se essa última alternativa, por se desejar privilegiar, primeiramente, a opinião do usuário.

- **Precisão:** Lancaster (1993) define precisão como:

“... a extensão com que os itens recuperados durante uma busca numa base de dados são considerados relevantes ou pertinentes. Uma busca que alcance uma precisão alta será aquela em que a maioria dos itens recuperados, se não todos, forem considerados relevantes ou pertinentes. O coeficiente de precisão - uma medida da extensão com que se alcança a precisão - é o número de itens relevantes (pertinentes) recuperados dividido pelo número total de itens recuperados.” (p. 305).

Consideram-se itens, os *frames* ou tópicos de assunto³⁹. A precisão foi medida pelo coeficiente de precisão e também pelo questionamento sobre a satisfação do usuário com a relevância obtida.

- **Bons resultados:** Consideraram-se bons resultados os coeficientes de precisão entre 0,51 ã 1,0⁴⁰ e cuja opinião do usuário foi apontada como Razoavelmente ou Muito satisfeitos⁴¹. Para a revocação foram considerados bons resultados, a opinião do entrevistado apontada, também, como Razoavelmente ou Muito satisfeitos.
- **Pertinência:** segundo a definição de Lancaster (1993) é:

“... a relação que existe entre uma fonte de informação e a necessidade de informação de uma determinada pessoa num determinado momento. Diz-se que um artigo de periódico é pertinente à necessidade de informação se a pessoa decide que o mesmo tem algo a contribuir para satisfazer a essa necessidade de informação (por exemplo resolver um problema ou tomar uma decisão). Segundo esta definição, somente a pessoa que expressa a necessidade de informação é quem pode decidir sobre o que é ou não é pertinente”. (p.305)

³⁹Frame pode ser definido como uma porção de informação que pode ser acessada de cada vez. (GUIDE, 1992). No sistema Hiperagro, cada tópico de assunto da estrutura hierárquica do Tema é um *frame*. Usa-se, portanto neste trabalho, indistintamente as duas formas. Veja detalhes no item 3.2.4.1 *Corpo da base de dados*, da Parte II.

⁴⁰O coeficiente de precisão é um índice, cujo resultado varia de 0 (menor capacidade) a 1 (maior capacidade). Estabeleceu-se, portanto, a seguinte escala: 0 ã 0,25: péssimo; 0,26 ã 0,50: regular; 0,51 ã 0,75: bom e 0,76 ã 1,0: excelente. Os intervalos são fechados à esquerda e abertos à direita. Isto significa que, por exemplo, no intervalo 0,26 a 0,50 não entram valores inferiores a 0,26, porém, incluem todos os valores superiores a 0,50 e inferiores a 0,51.

⁴¹Correspondente a seguinte escala: 1: Nada satisfeito, 2: Pouco satisfeito, 3: Razoavelmente satisfeito, e 4: Muito satisfeito.

- **Relevância:** é definida por Lancaster (1993) como:

“... a relação entre enunciados de necessidade de informação e fontes potenciais de informação. Por exemplo, considera-se que um artigo de periódico é relevante para um enunciado de necessidade se ele examina o problema ou a situação abrangida pelo enunciado.” (p.306).

a) Revocação

Verificou-se o relacionamento entre as variáveis:

Variáveis independentes: perguntas formuladas pelos usuários; e

Variáveis dependentes: satisfação com a quantidade de informação relevante obtida.

b) Precisão

Verificou-se o relacionamento entre as variáveis:

Variáveis independentes: perguntas formuladas pelos usuários; e

Variáveis dependentes: coeficiente de precisão obtido de cada pergunta e a satisfação com a relevância da informação obtida.

O coeficiente de precisão de cada questão de busca foi calculado pela seguinte fórmula:

$$\text{coeficiente de precisão} = \frac{\text{TR}}{\text{TG}}, \text{ onde}$$

TR= total de *frames*⁴² relevantes recuperados; e

TG= total de *frames* recuperados.

5.2.3 Hipótese 3

As ilustrações e as seqüências de vídeo são úteis para complementar as informações textuais, sobre tecnologia agropecuária.

⁴²Considera-se para cálculo do coeficiente de precisão apenas o primeiro *frame* acessado durante a busca. Isto é, desconsidera-se dessa contagem os outros *frames* vinculados, que podem ser acessados por botões dentro do tópico recuperado (tabelas, figuras, imagens e notas), que são consideradas como parte integrante do texto e que estão separadas em outros *frames* e arquivos apenas como forma de organização.

- **ilustrações:** incluem-se, na categoria de ilustrações, as fotografias e os desenhos;
- **seqüências de vídeo:** seqüências de vídeo captadas e digitalizadas em forma eletrônica;
- **utilidade:** servem para acrescentar e esclarecer as informações sob forma de texto, existentes no corpo da base de dados. Considerou-se como útil para os resultados com pontuação 3 ou 4⁴³.

Verificou-se o relacionamento entre as variáveis:

Variáveis independentes: ilustrações e seqüências de vídeo; e

Variáveis dependentes: utilidade para complementar as informações textuais.

5.2.4 Hipótese 4

As bibliografias, publicações eletrônicas, pesquisas em andamento e os sumários são úteis para complementar as informações textuais, sobre tecnologia agropecuária.

- **bibliografias:** lista de referências bibliográficas para leitura complementar, compiladas sobre o tópico a que se referem e acessadas por botões;
- **publicações eletrônicas:** publicação sob forma eletrônica, que mantém o mesmo formato e organização da impressa. É acessada pela própria citação bibliográfica, dentro da bibliografia, indicada para leitura complementar, no final do *frame*;
- **sumários:** página de sumário da publicação, indicada para leitura complementar. É acessada pela própria citação bibliográfica, dentro da bibliografia;
- **pesquisas em andamento:** lista de pesquisas em andamento, para leitura complementar, compiladas sobre o tópico a que se referem e acessadas por botões. Contêm informações sobre o título do projeto e subprojeto, unidades executoras e resumo;

⁴³Conforme a seguinte escala: 1: De nenhuma utilidade, 2: De pouca utilidade, 3: Razoavelmente útil e 4: Muito útil.

- **utilidade:** servem para acrescentar e esclarecer as informações sob forma de texto, existentes no corpo da base de dados. Considerou-se como útil para os resultados com pontuação 3 ou 4⁴⁴.

Verificou-se o relacionamento entre as variáveis:

Variáveis independentes: bibliografias, publicações eletrônicas, sumários e pesquisas em andamento; e

Variáveis dependentes: utilidade para complementar as informações textuais.

O equipamento (microcomputador) utilizado foi o mesmo para todos os usuários, de forma a não haver influências relacionadas com o tipo de máquina (resolução de vídeo, rapidez de processamento, etc). Além disso, todos os entrevistados tiveram o mesmo tempo para uso do sistema e as mesmas informações básicas sobre sua operação, fornecidas durante a apresentação do sistema.

5.3 Escopo da pesquisa

O modelo de base de dados desenvolvido aplica-se aos sistemas de produção⁴⁵ elaborados pela EMBRAPA. Portanto, os resultados obtidos não são automaticamente transferíveis para outras aplicações.

6. Metodologia

A metodologia está subdividida nos seguintes tópicos:

1. Conceituação do modelo

2. Desenvolvimento do protótipo:

- Primeira avaliação;
- Refinamento;
- Segunda avaliação;
- Refinamento;

⁴⁴Conforme a seguinte escala: 1: De nenhuma utilidade, 2: De pouca utilidade, 3: Razoavelmente útil e 4: Muito útil.

⁴⁵Os sistemas de produção são pacotes tecnológicos personalizados por produto e região. O modelo desenvolvido segue, portanto, essa mesma classificação.

- Terceira avaliação; e
- Refinamento.

3. Avaliação final do protótipo:

- Avaliação de campo;
- Análise dos dados; e
- Verificação das hipóteses.

6.1 Conceituação do modelo

Quase nenhum trabalho sobre hipertexto e hiperímia considera a metodologia a ser utilizada para o desenvolvimento de uma base de dados dessa natureza. Essa mesma dificuldade foi sentida por Pimentel (1989) que cita entre as muitas dificuldades de pesquisa nessa área, as seguintes:

- não existe metodologia específica para se desenvolver sistemas de hipertexto, dessa maneira precisa-se estudar criteriosamente a melhor maneira para se levantar os requisitos que o sistema deve atender em aplicações específicas;
- como criar hiperdocumentos: como estruturar a informação; e
- que recursos oferecer para auxiliar o usuário a encontrar a informação.

No entanto, alguns autores apontam alguns aspectos a serem levados em consideração.

No experimento realizado por Aigrain e Longueville (1992) para recuperação de uma grande base de dados de imagens⁴⁶, verifica-se que os resultados fornecem informações importantes sobre os pontos determinantes da eficiência da navegação. Esses aspectos devem ser considerados durante o projeto da base e podem ser transpostos para quaisquer tipos de bases de hiperímia:

- a natureza das informações;
- a qualidade das descrições e/ou indexação;
- o método utilizado para elaborar os elos, a partir da descrição e/ou indexação das informações;
- a estrutura topológica do conjunto de elos (grafo); e

⁴⁶Veja descrição do experimento no item 3.3.2 *Aplicações já desenvolvidas*.

- a interface do usuário para a navegação.

Sob o aspecto da atividade desenvolvida, isto é, transferência de tecnologia, Bishop e Peterson (1990) discutem os aspectos importantes a serem considerados, a fim de ajustar os sistemas de informação às necessidades de seus usuários. Eles citam os seguintes itens:

- conhecer as atividades compreendidas pelo processo de transferência de tecnologia;
- conhecer a natureza das informações técnicas e científicas necessárias para realizar essas atividades;
- conhecer os padrões de comunicação dos usuários na busca e no uso dessas informações; e
- conhecer as características das coleções bibliográficas e a forma de sua organização.

Os autores salientam que nem sempre a maneira de indexar a informação atende às necessidades da clientela, por isso o conhecimento das atividades desenvolvidas durante o processo propicia um melhor ajuste dos sistemas de informação às necessidades dos usuários. É necessário estudar quais são as necessidades de informação e os padrões de comunicação. Costumam ser barreiras: as dificuldades de acesso à informação, informação em excesso ou sem controle de qualidade.

Bishop e Peterson (1990) continuam enfatizando a importância dos computadores e das redes eletrônicas para facilitar o acesso físico às informações e expandir a comunicação informal, encorajando a troca de informações internas e externas. Eles lembram que o sistema deve ser amigável. Esse é o requisito imprescindível para a sua utilização em larga escala.

A metodologia utilizada para a conceituação do modelo tomou como base os pontos principais colocados pelos trabalhos citados. Antes de apresentá-la, no entanto, é necessário esclarecer o que significa modelo, neste trabalho.

Modelo pode ser definido como a representação das características fundamentais de um sistema. Essas características não visam representar totalmente a realidade, mas capturar a essência, determinada por uma ótica particular, que leva em consideração os objetivos a que se propõe.

A idealização do modelo foi precedida de uma revisão de literatura, englobando o processo de difusão e transferência de tecnologia agropecuária: necessidades de informação para a extensão rural; forma de atuação da EMBRAPA e da EMATER e dos mecanismos utilizados para a difusão e transferência de informação (capítulo 2). Estudaram-se, a seguir, as características do processo de busca de informação e do comportamento do usuário nesse processo. Analisaram-se, então, os métodos e as técnicas de indexação de bases de dados e as características e o funcionamento dos sistemas de armazenamento e recuperação de informação convencionais. Finalizou-se com o exame das técnicas de hipertexto e hipermídia, como uma nova alternativa para o armazenamento e a recuperação de informação (capítulo 3).

A partir do resultado desse estudo, concluiu-se pelo uso da tecnologia de hipermídia. As linhas básicas do modelo contemplam direcionamentos para os seguintes aspectos: níveis e tipos de informação, estrutura e organização dos dados, formas de acesso, metodologia de indexação e ajuda ao usuário:

- organização da informação: por sistemas de produção, específicos por produto e região;
- níveis de informação: informações básicas com texto completo e informações adicionais sob forma de bibliografias, resumos e publicações eletrônicas;
- tipos de informação: texto e todo tipo de gráficos (tabelas, figuras, desenhos, fotografias, etc), som e vídeo;
- estrutura e organização dos dados: arquivos, tópicos de assunto e telas, acessados por hipertexto;
- formas de acesso: assunto geral, específico e inter-relacionado;
- metodologia de indexação: própria; e
- ajuda ao usuário: demonstração sonora e animada, e ajuda escrita.

Em complementação ao modelo sugere-se a periodicidade de atualização anual e o suporte físico em CD-ROM.

Utilizou-se, portanto, a indexação em dois níveis de profundidade: geral e específico; e os relacionamentos semânticos, hierárquicos e associativos. Cada um dos níveis de indexação gerou cadeias distintas para acesso à informação, de forma a adaptar-se melhor ao tipo de questionamento efetuado pelos usuários.

Para sistemas baseados em hipertexto, o método de indexação que se aplica é de pré-coordenação dos termos, já que eles não possibilitam a realização de coordenação no momento da busca da informação.

O problema das linguagens pré-coordenadas em recuperar apenas assuntos específicos foi solucionado com a construção, além do índice específico, também de uma estrutura hierárquica, que parte do geral para o específico, proporcionando, portanto, tanto recuperações específicas como gerais. A estrutura hierárquica ainda tem como vantagem orientar logicamente a busca. A elaboração de notas de conteúdo para cada classe da estrutura tem por objetivo facilitar mais ainda o processo de busca da informação.

A principal característica dos sistemas automatizados é a facilidade de atualização, por isso o acréscimo de novas informações e, conseqüentemente, a alteração da estrutura hierárquica, associativa e o índice poderá ser realizada sempre que necessário. A organização estruturada e lógica das informações em arquivos, tópicos de assunto e telas contribui, também, para a facilitar essa atualização.

Devido a inexistência de um instrumento de indexação e organização de bases de dados com as características citadas, utilizou-se uma linguagem própria, baseada no TESAGRO do Centro Nacional de Informação Documental Agrícola (CENAGRI). Observaram-se, no entanto, as normas preconizadas por Austin e Dale (1993) para o estabelecimentos dos relacionamentos hierárquicos, semânticos e associativos.

O modelo pode ser visualizado graficamente na Figura 11 e é formado pelas seguintes partes:

- **Corpo da base de dados:**

É a parte principal da base de dados e contém informações sob a forma de texto e gráficos. Pode ser acessado através da Cadeia hierárquica (Tema) ou do Índice, e secundariamente pela Cadeia associativa (Veja também).

Os pré-requisitos estabelecidos para o corpo da base de dados foram:

- facilitar a visualização e a leitura;
- facilitar o acesso à informação em forma de notas e gráficos;
- permitir e facilitar o acesso à fonte bibliográfica original, a outros tópicos de assunto relacionados, às bibliografias, às pesquisas em andamento e aos vídeos.

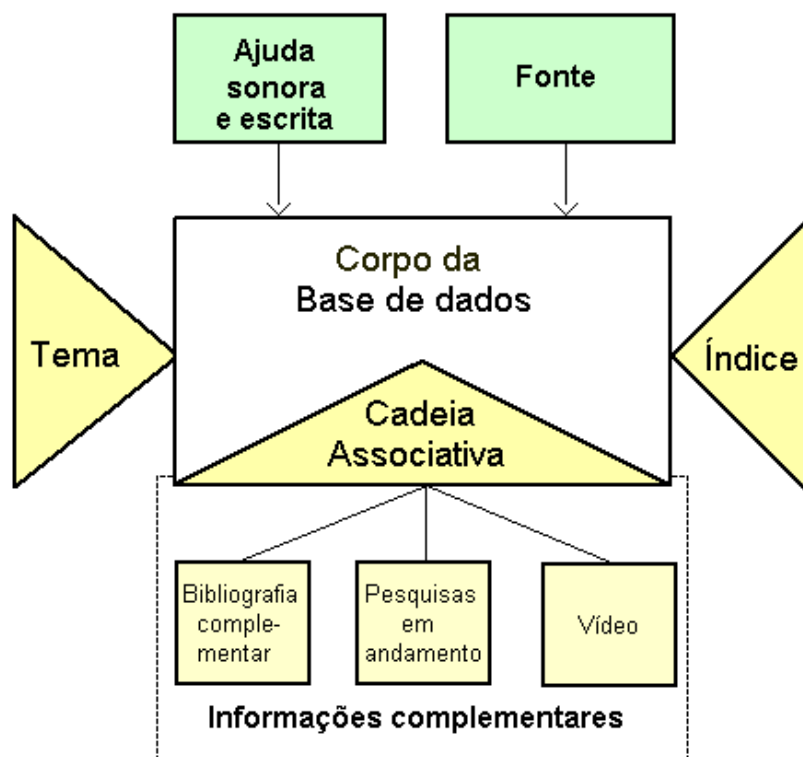


FIGURA 11: DESCRIÇÃO GERAL DO MODELO

- **Informações complementares:**

Têm por finalidade possibilitar o aprofundamento e o esclarecimento das informações contidas no corpo, através de bibliografias, pesquisas em andamento, publicações eletrônicas, seqüências de vídeo e sumários. E, ainda, permitir a expansão do âmbito da consulta, através do acesso a outros tópicos inter-relacionados.

Os pré-requisitos estabelecidos para as informações complementares foram:

- facilitar a visualização e a leitura;
- trazer, em cada citação, o local para obtenção da informação original; e
- trazer o texto eletrônico ou o sumário da publicação, quando possível.

- **Estrutura hierárquica ou Tema:**

Tem por finalidade propiciar a recuperação de informação por grandes assuntos. É destinada aos usuários que necessitam de informação geral e aos usuários com pouco conhecimento da área, da terminologia ou do conteúdo da base de dados.

Essa estrutura obedece à hierarquização já estabelecida em esquemas de classificação, adaptando-se, no entanto, às necessidades dos usuários.

Os pré-requisitos estabelecidos para o Tema foram:

- permitir e facilitar a verificação da abrangência do conteúdo;
- permitir o acesso por grandes assuntos;
- facilitar o acesso por grandes assuntos; e
- agilizar o acesso por grandes assuntos.

- **Cadeia associativa ou Veja também:**

A estrutura associativa tem por objetivo correlacionar tópicos de informação inter-relacionada, com a finalidade de ampliar o âmbito da recuperação de informação.

Os pré-requisitos estabelecidos para a Cadeia associativa foram:

- permitir o acesso à informação inter-relacionada;
- facilitar o acesso à informação inter-relacionada; e
- agilizar o acesso à informação inter-relacionada.

- **Índice alfabético:**

Tem por finalidade propiciar a recuperação de informação específica e é destinado aos usuários com algum conhecimento do assunto, da terminologia específica ou do conteúdo da base de dados.

Os pré-requisitos estabelecidos para o Índice foram:

- permitir o acesso à informação específica;
- facilitar o acesso à informação específica;
- agilizar o acesso à informação específica;
- permitir, facilitar e agilizar o acesso à informação terminologicamente relacionada; e
- controlar a sinonímia.

- **Ajuda ao usuário:**

Tem por finalidade fornecer, ao usuário, informações de como utilizar o sistema, quais os recursos existentes e como utilizá-los.

Os pré-requisitos estabelecidos para a Ajuda foram:

- fornecer informações necessárias para que o usuário, sem conhecimento prévio do sistema, possa utilizá-lo prontamente, sem necessidade de intermediários;
- apresentar os recursos adicionais disponíveis para melhor desempenho da recuperação de informação;
- auxiliar o usuário na obtenção mais rápida de instruções específicas; e
- aconselhar o usuário nos procedimentos de busca de informação.

- **Fonte:**

Tem por finalidade fornecer, ao usuário, as informações sobre a fonte original das publicações, fotografias, vídeos e música utilizadas na formação da base de dados.

A parte II traz a descrição detalhada do modelo e de sua implementação.

6.2 Desenvolvimento do protótipo

O protótipo é o sistema originado pela implementação do modelo. Utilizaram-se, para o seu desenvolvimento, as técnicas de análise de sistemas e avaliações sucessivas.

A análise de sistemas é uma ferramenta que permite através de técnicas analíticas caracterizar um sistema. Consiste em coletar, organizar e avaliar fatos sobre um sistema e o meio-ambiente no qual ele opera. (Couger, 1974).

As etapas foram as seguintes:

- projeto lógico: caracterização dos recursos do sistema e sua descrição lógica;
- projeto físico: especificação de conteúdo, processos, arquivos e botões de hipertexto; e
- execução dos processos e procedimentos definidos no projeto físico.

Para a escolha do produto recorreu-se à Área de Transferência de Tecnologia do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC), que apontou três assuntos de maior interesse: cultura da soja nos cerrados, pecuária de corte e cultivo de hortaliças.

Optou-se pela cultura da soja. Essa escolha levou em consideração os seguintes aspectos:

- possibilidade de realização do teste no Distrito Federal;
- importância econômica da cultura; e
- disponibilidade de informações.

Escolheu-se o DF para a realização do teste pela facilidade de locomoção, já que a escolha de qualquer outro estado envolveria custos adicionais de viagem e hospedagem.

A soja é um produto de grande destaque da agricultura brasileira. A área plantada de soja no Brasil, para a safra 1996/97, está estimada em 11,3 milhões de ha, produzindo 26,4 milhões de toneladas. Mantém-se como principal produto de exportação, alcançando 5 bilhões de dólares em divisas e participando, em média, com 9% do total das receitas obtidas. (AGRICULTURA BRASILEIRA, 1993; PREVISÃO E ACOMPANHAMENTO DE SAFRAS, 1997).

As informações disponíveis sobre cultura da soja nos cerrados também é abundante, de forma que a escolha foi bastante apropriada.

No entanto, a abrangência do assunto não é exaustiva, mas suficiente para proceder aos testes de avaliação⁴⁷. Cabe ressaltar que o conteúdo da base de dados não foi criado para o presente trabalho, mas originado, em grande parte, de publicações da EMBRAPA. Por essa razão, tanto o conteúdo como a cobertura, não fazem parte da avaliação proposta por esta pesquisa.

⁴⁷Veja informações sobre a cobertura da base de dados no Anexo 12 - *Cobertura da base de dados*.

Para que o modelo construído representasse mais fielmente as necessidades do usuário-final, o protótipo sofreu avaliações sucessivas, durante o seu desenvolvimento. O resultado dessas avaliações originou informações de retroalimentação úteis para o refinamento do modelo.

Para a primeira etapa de avaliação, seguiu-se a metodologia de avaliação por especialistas, cujo objetivo foi identificar problemas potenciais do modelo. Esse tipo de avaliação é indicado no projeto de materiais instrucionais. Segundo Dick e Carey (1978), as sugestões e recomendações fornecidas pelos especialistas, decorrente dessa avaliação, não devem, obrigatoriamente, ser incorporadas ao protótipo, principalmente se elas forem contrárias a sua idealização. Mas, servem para indicar possíveis problemas que, se confirmados posteriormente, poderão ser corrigidos.

Os especialistas participantes dessa primeira avaliação foram das seguintes áreas:

- conhecedor da área de conteúdo da base de dados: Agrônomo. Avaliou a cobertura de assunto, de forma que o protótipo gerado pudesse ser submetido ao teste operacional proposto pela avaliação final⁴⁸;
- conhecedor da área de recuperação de informação: Cientista da informação. Avaliou as técnicas de consulta e acesso à informação; e
- conhecedor da população-alvo: Difusor de tecnologia. Avaliou as possíveis reações do usuário, frente ao protótipo.

A segunda etapa teve por objetivo levantar dados sobre a facilidade de operação do sistema, facilidade de acesso à informação e apresentação das informações. Os participantes dessa avaliação foram profissionais da área de informação e extensionistas rurais.

Já a terceira etapa teve por objetivo corrigir possíveis falhas terminológicas na indexação da base dados e foi realizada com pesquisadores, especialistas em soja.

Os procedimentos específicos e os resultados dessas avaliações encontram-se na Parte II, itens *4.1 Primeira avaliação*, *4.2 Segunda avaliação* e *4.3 Terceira avaliação*.

A avaliação final do protótipo teve por objetivo testar o modelo e propor, caso necessário, alterações para seu refinamento, de forma a fornecer subsídios para a

⁴⁸A avaliação final não se propõe a analisar o conteúdo e abrangência da base de dados. Veja item 5.3 *Escopo da pesquisa*.

implementação de outros produtos dessa natureza. Isto é, os resultados obtidos com o protótipo permitiram avaliar a conceituação do modelo: eficiência e desempenho da recuperação de informação; e utilidade das informações sob forma de ilustrações, vídeos, bibliografias, sumários, publicações eletrônicas e pesquisas em andamento. Os procedimentos dessa avaliação estão descritos a seguir.

6.3 Avaliação final do protótipo

Tague-Sutcliffe (1992) salienta que o procedimento de avaliação precisa possuir validade, confiabilidade e eficiência. Para ser válida, as variáveis utilizadas devem corresponder aos conceitos em investigação. Para ser confiável precisa-se considerar em que extensão os resultados experimentais podem ser replicados. A eficiência leva em consideração os recursos consumidos em comparação com os resultados obtidos.

No entanto, as técnicas de avaliação são críticas para a pesquisa em todas as áreas da ciência. Conforme relatado por Harman (1992) as principais técnicas de avaliação usadas na recuperação de informação hoje, apareceram há mais de 20 anos atrás, quando Cyril Cleverdon propôs um padrão de avaliação, usando as medidas de revocação/precisão.

Segundo a autora os métodos atuais para avaliação de sistemas interativos tendem para uma avaliação mais completa, incluindo além do grau de interação do usuário com o sistema, toda a experiência do usuário.

Dessa forma, é apresentada a seguir, uma revisão de literatura sobre os métodos e medidas de avaliação e, então, a metodologia escolhida.

6.3.1 Métodos de avaliação

Robertson e Hancock-Beaulieu (1992) salientam os desafios da avaliação de sistemas de recuperação de informação atuais. Eles identificam quatro aspectos a serem examinados ao se proceder uma avaliação: 1. identificar os limites do sistema a ser testado; 2. escolher entre testes de laboratório e testes operacionais; 3. decidir o tipo de teste caixa-preta e de diagnóstico; e 4. decidir aspectos quantitativos e qualitativos.

1. identificar os limites do sistema a ser testado:

Geralmente qualquer sistema aberto tem interações com seu ambiente, que pode, dependendo do contexto, ser denominado em entradas e saídas. O ambiente de um sistema é, de fato, o resto do universo. Ex.:

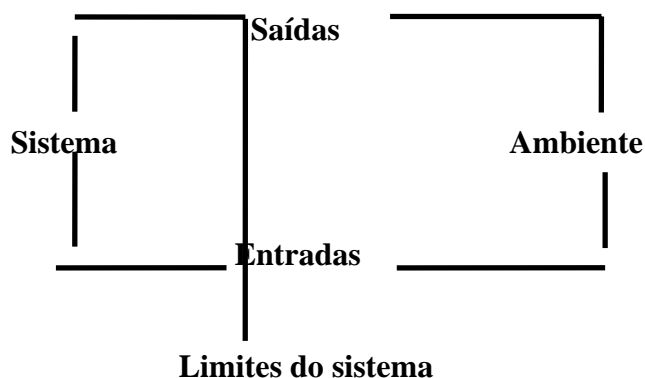


FIGURA 12: SISTEMA ABERTO

Segundo os autores, há trinta anos atrás, era essa a interpretação de um sistema de recuperação. O sistema era visto como uma caixa-preta, onde só eram visíveis as entradas e as saídas. Ele era formado por um mecanismo de recuperação e pelas atividades humanas associadas (indexação, busca, etc). A entrada era a questão e a saída, os itens recuperados. A avaliação consistia em se confrontar cada item recuperado contra o pedido de entrada. Exatamente essa abordagem foi aplicada no experimento de Cranfield. (Cleverdon, 1962).

Entretanto, as pesquisas mais recentes sobre recuperação de informação têm ultrapassado os limites desse modelo simples. Pois, tornou-se, progressivamente, mais difícil determinar exatamente quais seriam esse limites. É, portanto, importante considerar três componentes básicos no processo de avaliação:

- **aspecto da relevância:** as solicitações dos usuários não correspondem realmente às suas necessidades de informação e, portanto, a relevância deve ser julgada em relação às suas necessidades reais e não em relação ao seu pedido;

- **aspecto cognitivo:** a necessidade de informação é vista como uma reflexão do estado anômalo do conhecimento por parte do solicitante. Portanto, todas as atividades desenvolvidas pelo usuário, enquanto interagindo com o sistema são importantes; e
- **aspecto de interação:** os novos sistemas são mais interativos que os tradicionais. Devido à ampla disponibilidade de sistemas, o usuário pode repetir uma busca diversas vezes, assim que seu estado de conhecimento desenvolve-se ou muda. Ele pode, também, intermediar o uso do sistema, com outros sistemas formais ou informais, incluindo, por exemplo, a discussão com colegas. Assim, a solução de uma pergunta não pode mais ser equacionada por uma simples sessão de busca.

2. Escolher entre testes de laboratório e testes operacionais:

Para os autores, o conflito entre experimentos de laboratório e operacionais é essencialmente um conflito, por um lado, entre o controle sobre variáveis experimentais, observância e repetição e, por outro lado, o realismo. Na avaliação de relevância, por exemplo, tornou-se clara a exigência de usuários reais com necessidades reais de informação. Além disso, os sistemas interativos exigem testes operacionais, já que é impossível projetar um teste de laboratório razoável para um sistema altamente interativo, simplesmente porque não se sabe simular as reações reais dos usuários. Por outro lado, os testes operacionais não são fáceis.

Tague-Sutcliffe (1992) esclarece que, em caso de utilização de teste operacional, não se pode generalizar o resultado para outros sistemas.

Em contrapartida, Salton (1992) lembra que os testes realizados em laboratório não podem ser válidos para os usuários reais.

Para Robertson e Hancock-Beaulieu (1992) a combinação ideal engloba testes operacionais e de laboratório, começando, presumivelmente, em laboratório para investigar uma combinação de fatores sob condições controladas. Em seguida, seriam realizados os testes operacionais. Os sistemas em operação podem ser avaliados através de *logs*⁴⁹ e entrevistas após a busca. Um exemplo desse tipo foi o experimento OKAPI, realizado na Polytechnic of Central London e continuado na City University.

⁴⁹Log pode ser definido como “... o registro das operações realizadas pelo equipamento de processamento de dados e dos tempos correspondentes a cada serviço.” (SUCESU, s.d., p.152).

O OKAPI é a terceira geração do catálogo em linha experimental criado em 1985. Desde então, o sistema tem sido usado como campo de teste para explorar e avaliar diferentes abordagens e mecanismos para melhorar a recuperação. A filosofia do projeto é construir um sistema para usuários leigos e testar os protótipos diferentes em ambiente vivo. Os experimentos de avaliação desenvolveram-se com o progresso desse projeto, e combinam, geralmente, abordagens de laboratório e operacionais.

O primeiro experimento realizado, testou o melhor sistema de combinação que incluía buscas por peso e saídas ordenadas. A avaliação inicial foi, primariamente, baseada em análise de *logs* de transação de buscas realizadas por usuários do sistema instalado na biblioteca. Em adição, as reações dos usuários sobre a aceitabilidade do sistema foram, também, avaliadas através de uma breve entrevista após a busca. A análise do *log* produziu dados de diagnóstico que forneceu algumas chaves para melhorar a recuperação. Formou, também, a base para o próximo passo no desenvolvimento do sistema. Embora, a utilidade desse recurso tem sido muito reconhecida, ele é limitado pelos seguintes fatores:

- os *logs*, geralmente, têm informação sobre os comandos utilizados e não sobre a resposta do sistema;
- é difícil demarcar sessões em terminais públicos, em casos onde o sistema não tem procedimento de *log on*⁵⁰; e
- os *logs* de transação fornecem informação somente sobre o que os usuários fizeram e não sobre o que eles pensaram.

Os autores ressaltam, portanto, que se deve considerar essas restrições e propor soluções para elas, sempre que se optar pelo uso de *logs* para avaliação de um resultado de busca.

3. Decidir entre teste de caixa-preta e de diagnóstico:

No teste de caixa-preta, o sistema é visto somente em relação à entrada (questão) e à saída (resultado da busca). A avaliação consiste em se verificar cada item recuperado em confronto com o pedido especificado na entrada. Esse modelo, embora simples, mostrou-se inadequado devido à existência de outros fatores que influenciam esse processo, pois as solicitações dos usuários não coincidem

⁵⁰Log on pode ser definido como “... o procedimento através do qual um usuário inicia uma seção num terminal.” (Camarão, 1985, p.415).

exatamente com as suas necessidades de informação. É necessário, então, que a relevância seja observada pelo comportamento do solicitante.

Conforme relatado pelos autores, o teste da caixa-preta pode ser realizado repetidas vezes, permutando-se as variáveis e, aí sim, pode ser utilizado para fins de diagnóstico. Ele é útil por exemplo para comparação entre sistemas, quando não se tem controle das políticas de seleção e indexação. Para o seu uso apropriado, no entanto, é necessário se estabelecer, claramente, os limites do sistema: as entradas e saídas, e, ainda, as mesmas têm que ser passíveis de observação.

No teste por diagnóstico, avalia-se por que ocorre determinado resultado, analisando-se a estrutura interna, componentes e atividades do sistema.

4. Decidir entre os aspectos quantitativos e qualitativos:

Em geral, quase qualquer experimento em recuperação de informação contém alguns elementos qualitativos e quantitativos. Por exemplo, os testes de relevância que são quantitativos (quantas citações relevantes foram obtidas) envolvem, primeiramente, um julgamento qualitativo (se cada item de informação obtido é realmente relevante ou não). Entretanto, há experimentos que introduzem outros aspectos qualitativos de avaliação.

Os autores, ainda, salientam que é uma decisão crítica determinar a natureza das avaliações qualitativas necessárias em uma investigação. Certamente, a ênfase quantitativa de alguns experimentos não devem ser tomados como uma indicação de objetividade, validade ou confiança simplesmente devido a sua natureza quantitativa.

Finalizando, eles recomendam a análise do *log* de transação, sempre que possível, e em complementação com as reações dos usuários sobre a aceitabilidade do sistema, que pode ser obtida através de uma breve entrevista após a busca. A discrepância entre o que é observável, através dos *logs* de transação e as intenções declaradas dos usuários, confirma a importância de se correlacionar as duas fontes de dados para obter maior evidência de relevância sobre o comportamento de procura de informação e o resultado da busca.

Os instrumentos de avaliação, portanto, devem considerar esses contextos.

Tague-Sutcliffe (1992) considera que a maneira de obter boas *queries* é um problema no teste de recuperação. Segundo ele, o melhor é tomar usuários reais, contatados previamente. No entanto, os usuários dificilmente querem participar de

testes e muitas vezes o abandonam antes de completar todas as exigências de um dado experimento. Por essas razões alguns experimentos são realizados com testes fictícios.

As estratégias de busca fictícias podem ser obtidas de títulos de trabalhos e suas referências bibliográficas ou de buscas já realizadas. Nesse caso é impossível se obter outras informações sobre o teste, por isso, trabalhar com o verdadeiro usuário é melhor. Ele salienta, também, que não se pode generalizar o resultado obtido com um tipo de usuário (por exemplo estudante) para todo o universo de outros usuários (por exemplo profissionais).

6.3.2 Medidas de avaliação

As medidas de avaliação do desempenho da recuperação de informação mais utilizadas têm sido: Precisão e Revocação.

Tague-Sutcliffe (1992) comenta que nas bases de dados interativas e, principalmente, nas de texto completo é necessário se determinar qual o nível de informação será utilizado para o cálculo dessas medidas: texto inteiro, capítulo, seção, parágrafo ou outra unidade pré-estabelecida. Esse nível estabelece a unidade de contabilização dos itens recuperados. Além disso, ele lembra que a revocação exige a determinação de todos os documentos relevantes existentes na base. Devido, muitas vezes, a impossibilidade dessa determinação em grandes bases de dados, a medida tem sido alterada, sem confiabilidade. Complementando, o autor lembra que é importante estabelecer adequadamente a escala de julgamento dessas medidas e instruir os juízes para realizarem uma avaliação consistente.

Por isso o autor cita o trabalho de Tague e Schultz (1989) sobre outras maneiras de medir a eficiência do processo de recuperação, a partir dos seguintes itens:

- qual o grau de relevância da informação recuperada (precisão);
- qual o grau de exaustividade da recuperação (revocação);
- quanto tempo o usuário gastou com o sistema (tempo de contato); e
- em que nível a experiência foi satisfatória (interface amigável do sistema).

A facilidade de operação do sistema pode ser medido pelo número de comandos utilizados, tempo de treinamento necessário para o usuário dominar o uso do sistema e número de respostas erradas ou erros cometidos.

Salton (1992), no entanto, discute as medidas de precisão e revocação que têm sido utilizadas para avaliar o desempenho da busca de informação. Ele mostra os diversos questionamentos estabelecidos nesses últimos 20 anos com relação a elas. Uma das críticas freqüentes é avaliar a relevância tendo como parâmetro a solicitação do usuário. Sabe-se que a solicitação não corresponde exatamente à sua necessidade de informação.

Outra crítica está relacionada com a extensão dos resultados dos testes de laboratório para as operações em ambientes reais. Os testes de laboratório são elaborados com bases de dados pequenas e a generalização não pode ser feita, pois a dificuldade maior de desempenho se dá em grandes bases de dados, quando a quantidade de itens irrelevantes é elevada.

O uso das medidas de revocação e precisão tem como pressuposto que, em geral, os usuários estão interessados em recuperar grande quantidade de material relevante (alta revocação) e ao mesmo tempo rejeitar uma grande proporção de itens irrelevantes (alta precisão). No entanto, isso nem sempre ocorre, pois a revocação é incompatível com a abordagem teórica de utilidade da recuperação. Para o paradigma da utilidade teórica, mede-se a eficiência, determinando-se a utilidade para os usuários dos documentos recuperados, em resposta à uma *query*. Utilidade e relevância são noções diferentes: um documento pode ser relevante para uma estratégia de busca e não ser útil para o usuário, por muitas razões, e, ainda, apenas um documento recuperado pode ser suficientemente útil, embora a revocação seria apontada como baixa.

Continuando Salton (1992) comenta a existência de outras medidas, já utilizadas em experimentos, mas que são difíceis de interpretar e computar. Ele propõe, portanto, a replicação dos testes para diferentes assuntos, bases de dados e ambientes. Só assim os resultados tornar-se-ão mais confiáveis e podem, então, ser generalizados.

Complementando Su (1992) salienta a inexistência de guia para avaliar o desempenho de sistemas interativos, bem como a indicação das melhores medidas. De uma maneira geral, ela classifica a avaliação em três categorias:

- relevância: revocação e precisão;
- utilidade; e
- satisfação do usuário.

Da mesma forma que Salton (1992), a autora comenta os questionamentos com as medidas de revocação e precisão. Complementando, ela lembra que o relacionamento inverso existente entre as duas medidas⁵¹ prejudica uma avaliação adequada.

E, ainda, em complementação a Tague-Sutcliffe (1992), Su (1992) salienta a dificuldade de se medir a revocação em grandes bases de dados. Além disso, esclarece que essas medidas foram projetadas para a recuperação em *batch*.

Um problema maior, no entanto, são as contrariedades entre as medidas: quando se mede a satisfação do usuário, por exemplo, algumas vezes a alta satisfação corresponde à baixa precisão.

Por essa razão, Su (1992) tenta verificar a existência de uma medida de avaliação de sistemas de recuperação de informação interativos, que realmente sirva para refletir o sucesso do sistema em atender às necessidades dos usuários em situações reais. Não avalia, porém, o uso do sistema pelo usuário-final e sim por um intermediário, embora com a presença do usuário.

O teste foi feito em um serviço de busca em linha de uma universidade. Foram realizadas 40 questões elaboradas por 6 intermediários nos sistemas Dialog, BRS, STN e outros. As sessões foram filmadas e usadas posteriormente na entrevista com o usuário.

Os resultados foram agrupados segundo as seguintes características: nível acadêmico, propósito da busca, experiência do usuário no assunto questionado e área temática, já que resultados anteriores apontaram haver influência delas na avaliação.

A autora utilizou os seguintes métodos de coleta de dados: a) questionário; b) desempenho da busca; c) filmagem da busca; d) entrevista; e e) filmagem da entrevista.

Através do questionário, foram verificadas 20 medidas tidas como indicadores importantes para o desempenho de sistemas de recuperação de informação, agrupadas em 4 categorias: relevância (medida através de cálculo da precisão), eficiência (medida através do cálculo do tempo da sessão), utilidade (medida por questões sobre o valor do resultado obtido) e satisfação do usuário (medida por questões sobre a interação entre usuário e intermediário e a satisfação com o resultado).

⁵¹O relacionamento inverso entre revocação e precisão indica que à medida que se aumenta a revocação diminui-se a precisão. Esse problema é discutido em Cleverdon (1972).

Após a busca, o resultado foi enviado ao usuário para marcar as referências relevantes, parcialmente relevantes e não relevantes. Para cálculo da precisão, as referências relevantes foram somadas às parcialmente relevantes. Em seguida foi realizada uma entrevista, através de questionário.

Após o resumo dos resultados foi elaborada a análise de correlação de Pearson, para checar a correlação de cada medida com a nota de sucesso geral do sistema, atribuída pelos usuários, através do questionário.

O resultado da correlação apontou *valor dos resultados no geral*, como a medida mais importante. Essa medida engloba: revocação e precisão. No entanto pelos usuários, foi apontado o tempo como fator preponderante de sucesso. Esse resultado, porém, não foi confirmado pelas correlações das questões sobre tempo existentes no questionário.

Além dessas medidas, o fator de interação entre usuário e intermediário mostrou importância maior ainda que a categoria de eficiência.

6.4 O universo e a população

O universo geográfico da presente pesquisa é o Distrito Federal, compreendendo uma área de 5.794.200 m² constituída por oito regiões administrativas: Brasília, Gama, Taguatinga, Braslândia, Sobradinho, Planaltina, Paranoá e Jardim.

As características de solo, vegetação e clima são típicas das regiões de cerrado.

De acordo com o Anuário Estatístico do Distrito Federal (1993), em levantamento realizado em 1992, a população é constituída por 1.639.813 habitantes, sendo que desse total, apenas 87.450 habitam na zona rural. Existem 7.021 estabelecimentos agropecuários, correspondendo a uma área de 264.722,8 hectares.

A produção agrícola é constituída por grãos, hortaliças e frutíferas. A pecuária, por bovinos de leite e de corte, suínos e aves.

A área plantada total para a safra 1996/97 foi de 74.521,98 ha, correspondendo a uma produção de 420.071,13 toneladas. Conforme a Tabela 1, a maior concentração é na produção de grãos: área de 65.480,30 ha que produziram 203.790,26 toneladas.

**TABELA 1: PRODUÇÃO AGRÍCOLA DO DISTRITO FEDERAL
Safrá 1996/97⁵²**

| Cultura | Área plantada | Toneladas produzidas |
|----------------|----------------------|-----------------------------|
| Grãos | 65.480,30 ha | 203.790,26 |
| Hortaliças | 6.254,07 ha | 185.976,65 |
| Frutíferas | 2.787,61 ha | 30.304,22 |
| Total | 74.521,98 ha | 420.071,13 |

Entre os grãos de maior produção encontram-se a soja, com 75.019,80 toneladas para 34.255 ha plantados e o milho, com 120.319 toneladas para 25.601 ha plantados.

O serviço de extensão rural é executado pela EMATER-DF, formada por 1 Escritório central, 15 Escritórios locais, 3 Escritórios avançados e 1 Centro de treinamento, localizados em 17 núcleos: Alexandre de Gusmão; Braslândia; Ceilândia; CNPH; Gama; Jardim; Nova Betânia; PAD-DF; Paranoá; Pípiripau; Planaltina-DF; Rio Preto; Sobradinho; Tabatinga; Taquara; Taguatinga; e Vargem Bonita.

Conforme dados de março de 1997, o quadro de pessoal é formado por 205 funcionários, distribuídos conforme detalhes no Anexo 1 - *Quadro de pessoal da EMATER-DF*.

Nove desses núcleos atendem produtores de soja: Braslândia (dois produtores), Jardim (cinco produtores), PAD-DF (dez produtores), Pípiripau (quatro produtores), Planaltina-DF (oito produtores), Rio Preto (setenta produtores), Sobradinho (dois produtores), Tabatinga (trinta produtores) e Taquara (vinte e sete produtores).

Na safra 1996/97, esses núcleos atenderam a uma plantação de 33.962 ha de soja, que correspondeu a uma produção de 74.287 toneladas, com uma produtividade média de 2.250 kg/ha, conforme mostra a Tabela 2, a seguir.

⁵²Fonte: Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal. **Produção agrícola do Distrito Federal, ano/safra: 1997 (1996/97)**. Brasília, fev.97.

TABELA 2: ESTIMATIVA DA PRODUÇÃO DE SOJA NO DISTRITO FEDERAL
DATA: 02/97

| Núcleo | Ano/Safra | Soja | | | Soja irrigada | | |
|---------------------------|----------------|--------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------|---------------|--------------------------------|
| | | Área total esperada (ha) | Produção (t) | Produtividade esperada (kg/ha) | Área total esperada (ha) | Produção (t) | Produtividade esperada (kg/ha) |
| Braslândia | 1996-97 | 400,00 | 960,00 | 2.400 | - | - | - |
| Jardim | 1996-97 | 4.800,00 | 8.640,00 | 1.800 | - | - | - |
| Nova Betânia ¹ | 1996-97 | 1.200,00 | 2.400,00 | 2.000 | - | - | - |
| PAD-DF | 1996-97 | 5.517,00 | 13.240,80 | 2.400 | 293,00 | 732,50 | 2.500 |
| Planaltina | 1996-97 | 1.800,00 | 3.200,00 | 2.000 | - | - | - |
| Pipiripau | 1996-97 | 850,00 | 1.955,00 | 2.300 | - | - | - |
| Rio Preto | 1996-97 | 10.500,00 | 22.050,00 | 2.100 | - | - | - |
| Sobradinho | 1996-97 | 45,00 | 121,50 | 2.700 | - | - | - |
| Tabatinga | 1996-97 | 2.850,00 | 6.840,00 | 2.400 | - | - | - |
| Taquara | 1996-97 | 6.200,00 | 14.880,00 | 2.400 | - | - | - |
| Total | 1996/97 | 33.962,00 | 74.287,30 | 2.187 | 293,00 | 732,50 | 2.500 |

¹ Produtor com assistência técnica privada.
 Fonte: EMATER-DF

A população da presente pesquisa é formada por todos os Engenheiros agrônomos e Técnicos agrícolas, dos escritórios locais que atendem produtores de soja (total de 17 extensionistas), da COPER - Coordenadoria de Operações do Escritório central (total de 11 extensionistas) e do Escritório local da Ceilândia (total de 2 extensionistas e incluído por possuir extensionistas que trabalharam com soja), conforme Tabela 3.

TABELA 3: CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO⁵³

| Núcleo | Engenheiros Agrônomos | Técnicos agrícolas |
|--------------------------|------------------------------|---------------------------|
| Brasília | 1 | 1 |
| Ceilândia ⁵⁴ | 1 | 1 |
| COPER ⁵⁵ | 10 | 1 |
| Jardim | 1 | - |
| PAD-DF | 1 | 1 |
| Pipiripau | 1 | 1 |
| Planaltina ⁵⁶ | 1 | 2 |
| Rio Preto | 1 | - |
| Sobradinho | 2 | 2 |
| Tabatinga | - | 1 |
| Taquara | 1 | - |
| Total | 20 | 10 |

⁵³Obs.: Nem todos os extensionistas, do escritório que atende produtores de soja, estão efetivamente trabalhando com essa cultura, já que existem outras culturas que estão sendo produzidas na região como milho, feijão, tomate, pimentão e hortaliças em geral.

⁵⁴Embora o Escritório local da Ceilândia não atenda produtores de soja, ele foi acrescentado porque os extensionistas já trabalharam com essa cultura.

⁵⁵A COPER é a Coordenadoria de Operações da EMATER-DF. Embora não seja um escritório de campo, é formado por extensionistas de grande experiência, que são responsáveis pelo acompanhamento e apoio técnicos a todos os outros escritórios. Realizam muitas vezes contato direto com produtores e são responsáveis pela ponte entre a pesquisa e a extensão, no sentido de levar a informação atual aos extensionistas de campo.

⁵⁶Foram entrevistados mais um Técnico agrícola e um Agrônomo para teste do questionário.

6.5 Coleta de dados

Optou-se, tendo em vista a revisão de literatura, pela elaboração de um teste operacional com informações coletadas através de questionário-entrevista, preenchido pelo próprio informante sob orientação do pesquisador.

O teste operacional possibilita a verificação das medidas quantitativas tradicionais de revocação e precisão e qualitativas. É um teste de campo realizado em ambiente natural, não controlado como nos testes de laboratório, e com usuários reais, que possuem necessidades reais de informação. Essa metodologia é a que mais se aplica para este tipo de trabalho, porque o sistema é altamente interativo e se necessita avaliar aspectos quantitativos, e, principalmente, qualitativos, cuja validade implica na utilização de usuários reais.

A entrevista é uma conversação face a face, de maneira metódica que proporciona a obtenção de informações e facilita a realização do diagnóstico de uma dada situação (Marconi & Lakatos, 1982). Ela é utilizada para averiguar fatos, determinar opiniões sobre os fatos e, ainda, para determinar as experiências, opiniões ou atitudes, reações, conhecimento e comportamento dos respondentes frente à determinada situação. Tem como vantagens principais possibilitar a obtenção de informações mais precisas e propiciar a avaliação comportamental.

Existem diversos tipos de entrevistas, que variam conforme o propósito. O tipo utilizado pode ser classificado entre as entrevistas padronizadas ou estruturadas, nas quais o entrevistador segue um roteiro, isto é, as perguntas são predeterminadas. Dessa maneira, utilizou-se um questionário.

Optou-se pelo questionário-entrevista devido à necessidade de orientar, instruir e esclarecer os procedimentos do teste, durante todo o processo de aplicação, para o perfeito cumprimento de todo o esquema previsto.

As desvantagens apontadas por esse instrumento na literatura são: variabilidade de informações obtidas; influência do entrevistador nas respostas; indisposição do entrevistado; e, ainda, retenção, por parte do respondente, de informações importantes por receio da revelação de sua identidade.

Essas desvantagens foram minimizadas através da elaboração cuidadosa do questionário para evitar influências nas respostas. A realização da entrevista, através de um encontro previamente marcado e com tempo de duração estimado, evitou em grande parte a indisposição do entrevistado.

Para evitar constrangimento, por falta de sigilo das informações prestadas, o próprio entrevistado respondeu ao questionário.

Previa-se, inicialmente, a realização de uma comparação entre a base de dados desenvolvida através de um sistema convencional com a mesma base de dados desenvolvida em hipermídia. No entanto, durante o desenvolvimento do protótipo descobriram-se muitas dificuldades para a realização dessa comparação. Entre essas dificuldades cita-se as limitações do próprio aplicativo. O Guide é um software essencialmente de hipermídia e comporta-se de maneira dissimilar na busca por *query* versus busca por hipertexto. Enquanto na busca por hipertexto a unidade de informação é o *frame*, na busca por *query*, a unidade é o arquivo.

Além disso, o resultado da recuperação por estratégia de busca é fornecido por número de ocorrências dentro do arquivo e não do *frame*. Por isso é impossível se calcular adequadamente os coeficientes de revocação e precisão por meios automáticos, isto é, esses coeficientes teriam que ser contabilizados manualmente, após o exame de todos os tópicos recuperados.

Analisou-se, então, a possibilidade de se realizar esse teste através do software Folio Views, como forma de solucionar esses problemas. Porém, a unidade de informação do Folio é o parágrafo. Para permitir uma comparação adequada com o sistema desenvolvido no Guide, seria necessário considerar cada *frame* um registro, de forma a estabelecer uma unidade única de comparação tanto para a hipermídia como para a recuperação por estratégia de busca.

Além de problemas vinculados ao aplicativo, a comparação exigiria a realização de um teste de laboratório, para controle rigoroso de outras variáveis que poderiam intervir no resultado.

6.5.1 Elaboração do questionário e pré-teste

As questões foram elaboradas em linguagem simples e objetiva, evitando-se o uso da terminologia inacessível à população em que foi realizado o teste. A maioria das questões são de tipo fechado, facilitando a reunião de dados. A escala utilizada em grande parte das questões é de 1 até 4 equivalente a: 1 péssimo; 2 regular; 3 bom; e 4 excelente. O questionário foi ordenado, de acordo com o tipo de questão, iniciando-se pelas gerais, em seguida as específicas. Os subconjuntos de informação são os seguintes:

- I. Características do entrevistado:** escolaridade, formação, função atual, local de trabalho, experiência profissional, atividades desenvolvidas e experiência com microinformática. Esses dados foram coletados pelas questões 1 a 9.
- II. Necessidades de informação:** quais as fontes de informação utilizadas, frequência de uso, tempo de resposta, relevância e atualização e uso das informações geralmente obtidas. Esses dados foram coletados pelas questões 10 a 16.
- III. Sistema Hiperagro** cujas informações subdividem-se em:
- a) **acesso à informação:** qual a utilidade, facilidade, capacidade de recuperação e rapidez, da busca de informação genérica, através da cadeia hierárquica (Tema). Dados coletados através das questões 17 a 21. Qual a utilidade, facilidade, capacidade de recuperação e rapidez, da busca de informação específica, através do Índice. Dados coletados através das questões 22 a 25. Qual a utilidade, facilidade, capacidade de recuperação e rapidez, da busca de informação pela cadeia associativa. Dados coletados através das questões 26 a 29;
 - b) **desempenho:** - revocação: dados coletados pela questão 32; - precisão: dados coletados pelas questões 30, 31 e 33.
 - c) **meios de apresentação da informação (multimídia):** qual a utilidade das ilustrações e do vídeo para complementar o texto. Esses dados foram coletados pelas questões 34 e 35;
 - d) **informações bibliográficas:** Qual a utilidade da bibliografia complementar e das pesquisas em andamento. Esses dados foram coletados pelas questões 36 a 39;
 - e) **recursos amigáveis de interface:** facilidade de operação, clareza e abrangência do conteúdo das informações fornecidas na ajuda sonora e ajuda escrita. Importância e utilidade do som e animação. Esses dados foram coletados pelas questões 40 a 43; e

f) **replicação:** qual a utilidade e a importância, para o trabalho do extensionista, de sistemas dessa natureza para cada produto/região. Qual a utilidade para os agricultores. Esses dados foram coletados pelas questões 44 e 45.

g) **sugestões:** a questão 46 é a única aberta, para o respondente dar quaisquer sugestões para melhoria do sistema.

O pré-teste foi efetuado com três extensionistas, dois deles da EMATER - Escritório Local de Planaltina - DF, para preservar as mesmas características da população-alvo, e um da EMBRAPA-CPAC, com a finalidade de averiguar: complexidade das questões, ambigüidades, linguagem difícil, ordem das questões, tempo de duração, forma, ordem e dificuldades na exploração do sistema e das instruções do teste operacional. Com o resultado do pré-teste, algumas questões e instruções do teste operacional foram modificadas para melhorar o entendimento.

O questionário e as instruções do teste operacional encontram-se respectivamente nos Anexo 2 - *Questionário/entrevista do teste operacional* e Anexo 3 - *Instruções do teste operacional*.

6.5.2 Realização do teste operacional

O contato foi realizado em duas oportunidades. Em primeiro lugar, foi efetuado um contato por correspondência, relatando os objetivos do trabalho e a importância das informações do entrevistado⁵⁷. Em seguida, foi marcado o teste operacional, de caráter individual e aplicado, simultaneamente, a dois indivíduos por vez. O tempo total previsto de duração era de 4 horas. A duração média foi de duas horas e 41 minutos (somente o teste) e mais uma hora para a demonstração do sistema.

O questionário foi preenchido à medida que o sistema era explorado pelo entrevistado, seguindo a uma ordem predeterminada, através de uma sessão exploratória dirigida⁵⁸.

⁵⁷Veja os Anexo 5 - *Apresentação do sistema para o teste operacional* e Anexo 6 - *Carta de solicitação de participação no teste operacional*.

⁵⁸Na sessão exploratória dirigida, o entrevistado interagiu com o sistema obedecendo às instruções fornecidas por um roteiro, no qual foi solicitada, passo a passo, cada operação a ser realizada. Esse roteiro encontra-se no Anexo 3 - *Instruções do teste operacional*.

6.5.3 Processamento dos dados e tratamento estatístico

Após a coleta de dados, os mesmos foram codificados, digitados, checados manualmente e corrigidos (Veja o Anexo 7 - *Leiaute dos dados do teste operacional*). Utilizou-se o aplicativo SAS - Statistical Analysis System para análise dos dados.

Por se tratar, em grande parte, de dados categorizados, a análise restringiu-se às tabelas de frequência ou porcentagem de cada categoria.

A hipótese 1 foi verificada em três etapas: a) através de análise dos resultados das questões sobre capacidade de recuperação, utilidade, facilidade e rapidez do Tema (questões 17 a 21); b) através de análise dos resultados das questões sobre capacidade de recuperação, utilidade, facilidade e rapidez do Índice (questões 22 a 25); e c) através de análise dos resultados das questões sobre capacidade de recuperação, utilidade, facilidade e rapidez da Cadeia associativa (questões 26 a 29). Aceita-se a hipótese alternativa - “A hipermídia possui recursos para operar como um instrumento eficiente, para a busca de informação geral, específica e inter-relacionada, em tecnologias agropecuárias, pelos extensionistas rurais” - para o resultado com pontuação correspondente a 3 (bom) e 4 (excelente) (Veja o item 7.3.1.4 *Verificação da primeira hipótese*).

A verificação da hipótese 2, item a, foi efetuada através do resultado da questão 32, sobre a satisfação do usuário com a quantidade de informação relevante recuperada. Aceita-se a hipótese alternativa - “A hipermídia possui recursos para proporcionar bons resultados na recuperação de informação, em tecnologias agropecuárias, pelos extensionistas rurais, especificamente, quanto ao aspecto de revocação” - para os resultados: Razoavelmente satisfeito ou Muito satisfeito.

A verificação da hipótese 2, item b, foi efetuada através do cálculo do coeficiente de precisão de cada questão recuperada pelo usuário, da média individual e da média geral (questões 30 e 31). Essa hipótese foi analisada por cruzamento da média geral do coeficiente de precisão com o resultado obtido na questão 33, sobre a satisfação do usuário com a relevância das informações recuperadas. Aceita-se a hipótese alternativa - “A hipermídia possui recursos para proporcionar bons resultados na recuperação de informação, em tecnologias agropecuárias, pelos extensionistas rurais, especificamente, quanto ao aspecto de precisão” - para os resultados: Razoavelmente satisfeito ou Muito satisfeito, cuja média geral dos coeficientes de precisão seja igual ou superior a 0,51 (Veja o item 7.3.2.2 *Verificação da segunda hipótese*).

A hipótese 3 foi verificada separadamente para cada item: a) utilidade das ilustrações (questão 34); e b) utilidade das seqüências de vídeo (questão 35). Aceita-se a hipótese alternativa - “As ilustrações e as seqüências de vídeo são úteis para complementar as informações textuais, sobre tecnologia agropecuária” - para os resultados: Razoavelmente útil e Muito útil (Veja o item 7.3.3.2 *Verificação da terceira hipótese*).

A hipótese 4 foi verificada separadamente para cada item: a) utilidade das bibliografias (questão 36); b) utilidade das publicações eletrônicas (questão 37); c) utilidade dos sumários (questão 38); e d) utilidade das pesquisas em andamento (questão 39). Aceita-se a hipótese alternativa - “As bibliografias, publicações eletrônicas, pesquisas em andamento e os sumários são úteis para complementar as informações textuais, sobre tecnologia agropecuária” - para os resultados: Razoavelmente útil e Muito útil (Veja o item 7.3.4.5 *Verificação da quarta hipótese*).

7. Análise dos resultados

O teste operacional teve a duração média de 2 horas e 41 minutos, sendo que além desse tempo contou-se ainda com 1 hora para demonstração do sistema, explanação dos objetivos do trabalho e de como se conduziria o teste.

A seguir são apresentados os resultados subdivididos em três seções principais: Características do entrevistado; Necessidades de informação; e Sistema Hiperagro.

7.1 Características do entrevistado

Através da seção I do questionário, procurou-se caracterizar os extensionistas rurais entrevistados, segundo os seguintes aspectos: escolaridade; formação acadêmica; anos de atividade na extensão rural; anos de trabalho com soja; cargo exercido; frequência de contato com os agricultores; atividades de extensão desenvolvidas; experiência e treinamentos de informática efetuados.

- **Escolaridade**

A primeira pergunta apurou qual o nível de escolaridade da população estudada. Estabeleceu-se a seguinte escala: 2º. Grau, Superior, Mestrado, Doutorado e Outro.

Conforme resultado da Tabela 4, verificou-se que a maior parte, isto é, 66,7% (20 entrevistados) possuem nível superior. Em segundo lugar, com 23,3% (7 entrevistados) possuem o 2º. grau e apenas 10,0% (3 entrevistados) possuem mestrado. Nenhum entrevistado possui doutorado ou outra categoria.

Portanto, um índice alto de indivíduos, 90%, estão concentrados entre 2º. Grau e nível superior. Esse resultado vem confirmar que a formação do extensionista rural, embora sendo uma atividade ligada ao ensino, concentra-se em atividades práticas, em contraposição às atividades de pesquisa, que exigem formação a nível de mestrado e doutorado.

TABELA 4: NÍVEL DE ESCOLARIDADE

| PERG01 | Frequência | % | Acumulada | |
|----------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Mestrado | 3 | 10.0 | 3 | 10.0 |
| Superior | 20 | 66.7 | 23 | 76.7 |
| 2º.Grau | 7 | 23.3 | 30 | 100.0 |

- **Formação acadêmica**

A pergunta dois, referiu-se à formação acadêmica dos entrevistados, obedecendo à seguinte escala: Técnico agrícola; Engenheiro Agrônomo; e Outro.

Verificou-se pela Tabela 5, que 70% (21 entrevistados) possuem a formação em Engenharia agrônômica. O restante, 30% (9 entrevistados) são Técnicos agrícolas. Nenhum entrevistado possui qualquer outra formação, embora tenham sido encontrados alguns Técnicos agrícolas que indicaram ainda, na categoria de Outro, formação superior em outra área. Isto explica, porque alguns entrevistados, possuem nível superior, porém são Técnicos agrícolas e não Agrônomos.

TABELA 5: FORMAÇÃO ACADÊMICA

| PERG02 | Frequência | % | Acumulada | |
|---------------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Engenheiro Agrônomo | 21 | 70.0 | 21 | 70.0 |
| Técnico agrícola | 9 | 30.0 | 30 | 100.0 |

- **Anos de atividade**

Procurou-se averiguar, através da pergunta três, a experiência profissional em assistência técnica e extensão rural. De acordo com os resultados da Tabela 6, verificou-se a população estudada é constituída por extensionistas rurais com bastante experiência na área: 26,6% (8 entrevistados) está na categoria de 10 a 14 anos; e 23,3% (7 entrevistados) na categoria de 15 a 19 anos. Portanto, metade, isto é, 15 entrevistados possuem justamente de 10 a 19 anos de atividade. Apenas 5 entrevistados (16,6%) possuem menos de 5 anos de experiência. A média encontrada foi de 8 anos, desvio padrão 6,97, valor mínimo 2 e máximo 27 anos.

TABELA 6: ANOS DE ATIVIDADE EM ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL

| PERG03 | Frequência | % | Acumulada | |
|--------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Anos 00 - 04 | 5 | 16.6 | 5 | 16.7 |
| 05 - 09 | 4 | 13.4 | 9 | 30.0 |
| 10 - 14 | 8 | 26.6 | 17 | 56.7 |
| 15 - 19 | 7 | 23.3 | 24 | 80.0 |
| 20 - 24 | 4 | 13.3 | 28 | 93.3 |
| 25 - 29 | 2 | 6.6 | 30 | 100.0 |

- **Anos de trabalho com soja**

O objetivo da questão quatro foi verificar qual a experiência da população entrevistada com a cultura da soja, assunto específico do protótipo construído e em avaliação.

Estabeleceu-se a seguinte escala: Mais de 10 anos, de 6 a 10 anos, de 1 a 5 anos e Não trabalha com soja.

Verificou-se, pelos resultados obtidos, Tabela 7, que quase a metade, isto é, 46,7% (14 entrevistados) está na categoria entre 1 a 5 anos. E, ainda, 26,7% (8 entrevistados) possuem mais de 5 anos de atividade com soja. Porém, 26,7% (8 entrevistados) não trabalham com essa cultura. Alguns desses extensionistas pertencem à COPER e realizam um trabalho de coordenação, e outros, embora oriundos dos Escritórios locais que prestam assistência aos produtores de soja, não estão trabalhando atualmente com essa cultura. Esse fato é explicado pela tendência nos últimos anos de cultivo do milho e hortaliças no Distrito Federal. No entanto, grande parte, isto é, 73,3% (22 entrevistados) estão efetivamente trabalhando com essa cultura.

**TABELA 7: ANOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL
ESPECIFICAMENTE COM SOJA**

| PERG04 | Frequência | % | Acumulada | |
|--------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Não trabalha | 8 | 26.7 | 8 | 26.7 |
| 01 - 05 | 14 | 46.7 | 22 | 73.3 |
| 06 - 10 | 3 | 10.0 | 25 | 83.3 |
| + 10 | 5 | 16.7 | 30 | 100.0 |

- **Cargo exercido**

A pergunta cinco, referiu-se ao cargo exercido pelo entrevistado, distribuído nas seguintes categorias: Extensionista rural, Chefe de escritório, Supervisor, Coordenador, Assessor e Outro. Obtiveram-se os seguintes resultados, conforme Tabela 8: a maior parte, isto é, 53,3% (16 entrevistados) possuem o cargo de extensionista; 16,7% (5 entrevistados) são Chefes de escritório e 16,7% (5 entrevistados) são Coordenadores, Supervisores e Assessores. Os outros cargos, responsáveis por 13,3% (4 entrevistados), foram: Responsável por eventos, Gerente, Chefe do Núcleo de Informação e Informática e ainda um entrevistado que não especificou o seu cargo.

TABELA 8: CARGO EXERCIDO

| PERG05 | Frequência | % | Acumulada | |
|---------------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Outro | 4 | 13.3 | 4 | 13.3 |
| Supervisor, etc | 5 | 16.7 | 9 | 30.0 |
| Chefe de Escritório | 5 | 16.7 | 14 | 46.7 |
| Extensionista | 16 | 53.3 | 30 | 100.0 |

- **Frequência de contato com os agricultores**

Em seguida, através da pergunta 6, averiguou-se qual a frequência de contato com os agricultores, justamente com o objetivo de confirmar qual a população, cujo envolvimento com os agricultores é maior e para as quais o sistema terá maior utilidade, já que é a partir do questionamento deles que há maior procura por informação (Veja o item 7.2 *Necessidades de informação: uso da informação*). A escala estabelecida foi: todo dia, uma vez por semana, menos de uma vez por mês e nunca.

Os resultados apresentados na Tabela 9, apontaram que a maioria, isto é, 76,7% (23 entrevistados) tem contato diário; 13,3% (4 entrevistados) tem contato uma vez por semana; e apenas 10% (3 entrevistados) têm contato menos de uma vez por mês. Possuem, portanto, frequência assídua 90% dos entrevistados, sendo que o restante é constituído por indivíduos, cuja atividade principal não é o atendimento ao produtor.

Esse resultado indica que os cargos de chefia e coordenação não são funções meramente administrativas, isto é, os entrevistados, embora possuindo os referidos cargos, exercem paralelamente as atividades de campo.

TABELA 9: FREQUÊNCIA DE CONTATO COM OS AGRICULTORES

| PERG06 | Frequência | % | Acumulada | |
|--------------------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Menos de uma vez por mês | 3 | 10.0 | 3 | 10.0 |
| Uma vez por semana | 4 | 13.3 | 7 | 23.3 |
| Todo dia | 23 | 76.7 | 30 | 100.0 |

- **Atividades de extensão**

A pergunta 7, apurou quais as principais atividades de extensão que os entrevistados participam, em uma escala de 1 a 4, sendo 4 (mais importante) e 1 (menos importante). Foram indicadas as seguintes atividades: Visitas, Reuniões, Dias de campo, Unidades de demonstração, Cursos/Encontros, Exposições e Outras.

Apresentam-se, a seguir, os resultados para cada atividade, em ordem decrescente de importância, e, então, o resultado global.

Conforme dados da Tabela 10, as Visitas foram indicadas como a atividade mais importante para 56,7% (17 entrevistados):

- importância 4 para: 56,7%
- importância 3 para: 13,3%
- importância 2 para: 3,3%
- importância 1 para: 20,0%
- sem indicação: 6.7%

**TABELA 10: PARTICIPAÇÃO EM ATIVIDADES DE EXTENSÃO
VISITAS**

| PERG07A | Frequência | % | Acumulada | |
|---------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Sem indicação | 2 | 6.7 | 2 | 6.7 |
| Importância 1 | 6 | 20.0 | 8 | 26.7 |
| Importância 2 | 1 | 3.3 | 9 | 30.0 |
| Importância 3 | 4 | 13.3 | 13 | 43.3 |
| Importância 4 | 17 | 56.7 | 30 | 100.0 |

As Reuniões foram, após as Visitas, a atividade de maior importância (importância 3 para 43,3% ou seja 13 entrevistados), conforme dados da Tabela 11:

- importância 4 para: 10.0%
- importância 3 para: 43,3%
- importância 2 para: 23,3%
- importância 1 para: 10,0%
- sem indicação: 13.3%

**TABELA 11: PARTICIPAÇÃO EM ATIVIDADES DE EXTENSÃO
REUNIÕES**

| PERG07B | Frequência | % | Acumulada | |
|---------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Sem indicação | 4 | 13.3 | 4 | 13.3 |
| Importância 1 | 3 | 10.0 | 7 | 23.3 |
| Importância 2 | 7 | 23.3 | 14 | 46.7 |
| Importância 3 | 13 | 43.3 | 27 | 90.0 |
| Importância 4 | 3 | 10.0 | 30 | 100.0 |

A seguir, os Cursos e Encontros receberam a porcentagem mais alta, como atividade de importância 2, para 40,0% (12 entrevistados), conforme dados da Tabela 12:

- importância 4 para: -
- importância 3 para: 13,3%
- importância 2 para: 40,0%
- importância 1 para: 20,0%
- sem indicação: 26.7%

**TABELA 12: PARTICIPAÇÃO EM ATIVIDADES DE EXTENSÃO
CURSOS/ENCONTROS**

| PERG07E | Frequência | % | Acumulada | |
|---------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Sem indicação | 8 | 26.7 | 8 | 26.7 |
| Importância 1 | 6 | 20.0 | 14 | 46.7 |
| Importância 2 | 12 | 40.0 | 26 | 86.7 |
| Importância 3 | 4 | 13.3 | 30 | 100.0 |

E, finalmente, a atividade Dias de campo apresentou importância 1 para 23,3% (7 entrevistados), conforme dados da Tabela 13:

- importância 4 para: 6,7%
- importância 3 para: 16,7%
- importância 2 para: 13,3%

- importância 1 para: 23,3%
- sem indicação: 40.0%

**TABELA 13: PARTICIPAÇÃO EM ATIVIDADES DE EXTENSÃO
DIAS DE CAMPO**

| PERG07C | Frequência | % | Acumulada | |
|---------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Sem indicação | 12 | 40.0 | 12 | 40.0 |
| Importância 1 | 7 | 23.3 | 19 | 63.3 |
| Importância 2 | 4 | 13.3 | 23 | 76.7 |
| Importância 3 | 5 | 16.7 | 28 | 93.3 |
| Importância 4 | 2 | 6.7 | 30 | 100.0 |

Com menor indicação aparecem as Unidades de demonstração, Exposições e Outras atividades, conforme resultados a seguir.

As Unidades de demonstração apresentaram indicação de importância 2 e 4 para 16,7% (5 entrevistados) e, ainda, foi desconsiderada por 46,7% (14 entrevistados), conforme dados da Tabela 14:

- importância 4 para: 16,7%
- importância 3 para: 10,0%
- importância 2 para: 16,7%
- importância 1 para: 10,0%
- sem indicação: 46.7%

**TABELA 14: PARTICIPAÇÃO EM ATIVIDADES DE EXTENSÃO
UNIDADES DE DEMONSTRAÇÃO**

| PERG07D | Frequência | % | Acumulada | |
|---------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Sem indicação | 14 | 46.7 | 14 | 46.7 |
| Importância 1 | 3 | 10.0 | 17 | 56.7 |
| Importância 2 | 5 | 16.7 | 22 | 73.3 |
| Importância 3 | 3 | 10.0 | 25 | 83.3 |
| Importância 4 | 5 | 16.7 | 30 | 100.0 |

Já as Exposições, foram consideradas com importância 1 (menos importante) para 10,0% (3 entrevistados), conforme dados da Tabela 15:

- importância 4 para: 3,3%
- importância 3 para: -
- importância 2 para: -
- importância 1 para: 10,0%
- sem indicação: 86,7%

**TABELA 15: PARTICIPAÇÃO EM ATIVIDADES DE EXTENSÃO
EXPOSIÇÕES**

| PERG07F | Frequência | % | Acumulada | |
|---------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Sem indicação | 26 | 86.7 | 26 | 86.7 |
| Importância 1 | 3 | 10.0 | 29 | 96.7 |
| Importância 4 | 1 | 3.3 | 30 | 100.0 |

A Tabela 16, a seguir, traz a distribuição de frequências para Outras atividades informadas pelos entrevistados. As atividades mencionadas foram as Demandas, com importância 4 para 3,3% (1 entrevistado) e as Consultas, com importância 1 para 3,3% (1 entrevistado). Um entrevistado ainda marcou importância 1 em Outros, sem no entanto, especificar:

- importância 4 para: 3,3%
- importância 3 para: -

- importância 2 para: -
- importância 1 para: 6,7%
- sem indicação: 90.0%.

**TABELA 16: PARTICIPAÇÃO EM ATIVIDADES DE EXTENSÃO
OUTRAS ATIVIDADES**

| PERG07G | Frequência | % | Acumulada | |
|---------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Sem indicação | 27 | 90.0 | 27 | 90.0 |
| Importância 1 | 2 | 6.7 | 29 | 96.7 |
| Importância 4 | 1 | 3.3 | 30 | 100.0 |

Como resultado global dessa questão, pode-se indicar as seguintes atividades como as quatro principais sob o ponto de vista dos entrevistados:

- Visitas;
- Reuniões;
- Cursos/Encontros; e
- Dias de campo.

• **Conhecimentos de Informática**

As perguntas 8 e 9 referiram-se à experiência dos entrevistados com informática, a fim de que se possa analisar, apropriadamente, as perguntas sobre a facilidade na utilização do sistema Hiperagro, conforme itens 7.3.1.1 *Acesso por Tema: facilidade de consulta*; 7.3.1.2 *Acesso por Índice: facilidade de consulta*; 7.3.1.3 *Acesso pela Cadeia associativa: facilidade de consulta*.

O objetivo da pergunta 8 foi averiguar, especificamente, a experiência com microinformática. A escala foi a seguinte: Sabe programar; Usuário freqüente de aplicativos; Já usou algumas vezes; e Nunca usou. Os resultados, conforme Tabela 17, indicaram que 56,7% (17 entrevistados) são usuários freqüentes de aplicativos; 33,3% (10 entrevistados) já usaram algumas vezes; 6,7% (2 entrevistados) sabem programar; e 3,3% (um entrevistado) nunca usou, ou seja, 96,7% têm pelo menos alguma experiência com microinformática.

TABELA 17: EXPERIÊNCIA COM MICROCOMPUTADORES

| PERG08 | Frequência | % | Acumulada | |
|-----------------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Nunca usou | 1 | 3.3 | 1 | 3.3 |
| Já usou algumas vezes | 10 | 33.3 | 11 | 36.7 |
| Usuário freqüente | 17 | 56.7 | 28 | 93.3 |
| Sabe programar | 2 | 6.7 | 30 | 100.0 |

Já através da pergunta 9, procurou-se verificar se o entrevistado já participou de treinamentos em informática. A finalidade foi averiguar, se além da experiência, ele possuía pelo menos algum conhecimento teórico sobre esse assunto. A escala estabelecida foi: Mais de três; Até três; Apenas um; e Nenhum. Os resultados, conforme Tabela 18, indicaram que 36,7% (11 entrevistados) realizaram 1 treinamento; 30% (9 entrevistados) realizaram até 3 treinamentos e 13,3% (4 entrevistados) realizaram mais de três. Em resumo, 80% (24 entrevistados) já realizaram algum treinamento e 20% (6 entrevistados) nunca realizaram qualquer treinamento.

TABELA 18: TREINAMENTOS EM INFORMÁTICA NOS ÚLTIMOS CINCO ANOS

| PERG09 | Frequência | % | Acumulada | |
|--------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Nenhum | 6 | 20.0 | 6 | 20.0 |
| Apenas um | 11 | 36.7 | 17 | 56.7 |
| Até três | 9 | 30.0 | 26 | 86.7 |
| Mais de três | 4 | 13.3 | 30 | 100.0 |

- **Resumo das características dos entrevistados**

Apresenta-se, a seguir, o resumo das maiores frequências para cada uma das características analisadas, a fim de que se possa verificar o perfil da população estudada:

- Escolaridade: Superior (66,7%);
- Formação acadêmica: Engenheiro agrônomo (70%);
- Média de anos de atividade em assistência técnica e extensão rural: 8 anos;
- Trabalha com soja: 73,3%;
- Cargo exercido: Extensionista (53,3%);
- Frequência de contato com os agricultores: pelo menos uma vez por semana (90%);
- Atividades de extensão que participa: Visitas (56,7%), Reuniões (43,3%), Cursos/Encontros (40%), Dias de campo (23,3%);
- Alguma experiência com microinformática: (96,7%); e
- Algum treinamento em microinformática: (80%).

Esses resultados indicaram que a maior parte da população estudada é de nível superior, formada em Engenharia agrônoma, possui bastante experiência em extensão rural, e razoável experiência com soja. São profissionais de campo, que realizam contato, de pelo menos uma vez por semana, com os agricultores, e participam, principalmente, de visitas, reuniões, cursos/encontros e dias de campo. Possuem, ainda, razoável experiência com informática.

7.2 Necessidades de informação

O objetivo da seção II do questionário, foi verificar quais as necessidades de informação dos entrevistados, isto é, onde e com que frequência eles procuram informação e qual o nível de satisfação com os sistemas e serviços disponíveis. Foram coletadas, especificamente, as seguintes informações: fontes de informação mais procuradas; frequência de procura; tempo de resposta e rapidez de atendimento; atualidade, uso e relevância da informação obtida.

- **Fontes de informação**

Através da pergunta 10, averiguou-se qual a fonte mais utilizada na procura de informação. A escala apresentada foi a seguinte: Colegas; Pesquisadores e outras pessoas; Manuais e publicações próprias; Bibliotecas de outras instituições; e Biblioteca da EMATER.

Verificou-se, através da Tabela 19, que grande parte, isto é, 40% (12 entrevistados) utilizam a biblioteca da própria instituição; 30% (9 entrevistados) usam suas próprias publicações; 16,7% (5 entrevistados) consultam os colegas; 10% (3 entrevistados) consultam pesquisadores e outras pessoas e apenas 3,3% (1 entrevistado) consulta a biblioteca de outras instituições.

Esse resultado mostrou que a população estudada busca, primeiramente, uma fonte interna (própria instituição, suas publicações e colegas) com 86,7% (26 entrevistados) e apenas 13,3% (4 entrevistados) recorrem a fontes externas (pesquisadores e outras instituições).

Além disso, verificou-se a preferência por canais formais, 73,3% (22 entrevistados) procura por publicações e apenas 26,7% (8 entrevistados) recorrem aos canais informais, como colegas e pesquisadores.

TABELA 19: FONTE DE INFORMAÇÃO MAIS PROCURADA

| PERG10 | Frequência | % | Acumulada | |
|------------------------------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Colegas | 5 | 16.7 | 5 | 16.7 |
| Pesquisadores e outros | 3 | 10.0 | 8 | 26.7 |
| Manuais e publicações próprias | 9 | 30.0 | 17 | 56.7 |
| Bibliotecas de outras instituições | 1 | 3.3 | 18 | 60.0 |
| Biblioteca da EMATER | 12 | 40.0 | 30 | 100.0 |

- **Frequência de procura de informação**

O objetivo da pergunta 11 foi verificar qual a frequência que o entrevistado procura informação, segundo a seguinte escala: menos que uma vez no mês; pelo menos uma vez no mês; e pelo menos uma vez na semana.

Os resultados, apresentados na Tabela 20, indicaram que a maioria 70% (21 entrevistados) solicita informação frequentemente, isto é, pelo menos uma vez na

semana; 26,7% (8 entrevistados) solicitam pelo menos uma vez no mês; e apenas um (3,3%) solicita informação esporadicamente, isto é, menos que uma vez no mês.

TABELA 20: FREQUÊNCIA DE PROCURA DE INFORMAÇÃO

| PERG11 | Frequência | % | Acumulada | |
|------------------------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Menos que uma vez no mês | 1 | 3.3 | 1 | 3.3 |
| Pelo menos uma vez no mês | 8 | 26.7 | 9 | 30.0 |
| Pelo menos uma vez na semana | 21 | 70.0 | 30 | 100.0 |

- **Tempo de resposta e rapidez de atendimento**

Os objetivos das perguntas 12 e 13 foram verificar qual o tempo de atendimento de uma solicitação e a opinião do entrevistado sobre esse tempo.

A pergunta 12, relativa ao tempo de resposta, possuía a seguinte escala: mais de uma semana; uma semana; um dia; e imediatamente. As respostas encontram-se na Tabela 21 e indicaram que 36,7% (11 entrevistados) recebem a resposta imediatamente; 30% (9 entrevistados) em uma semana; 23,3% (7 entrevistados) em um dia; e 10% (3 entrevistados) com prazo superior a uma semana. Portanto, 60% dos entrevistados são atendidos em prazo quase que imediato (entre imediatamente a um dia) e, ainda, 90% são atendidos em uma semana.

TABELA 21: TEMPO DE RESPOSTA DE SOLICITAÇÃO DE INFORMAÇÕES EM BIBLIOTECAS

| PERG12 | Frequência | % | Acumulada | |
|--------------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Mais de uma semana | 3 | 10.0 | 3 | 10.0 |
| Uma semana | 9 | 30.0 | 12 | 40.0 |
| Um dia | 7 | 23.3 | 19 | 63.3 |
| Imediatamente | 11 | 36.7 | 30 | 100.0 |

Procurou-se averiguar, pela pergunta 13, a opinião dos entrevistados sobre o tempo de resposta de suas solicitações, segundo a seguinte escala: Muito lento; Lento; Tempo adequado; e Muito rápido. Conforme resultados da Tabela 22, verificou-se

que 16,7% (5 entrevistados) consideraram esse tempo muito rápido e 33,3% (10 entrevistados) consideraram Tempo adequado. Já, 30% (9 entrevistados) consideraram o tempo lento e 20% (6 entrevistados), Muito lento.

Essas respostas mostraram que a opinião está dividida: 50% consideraram esse tempo entre adequado e muito rápido e a outra metade o considerou entre lento e muito lento. A explicação para esse resultado pode estar na insuficiência de material bibliográfico para consulta nos Escritórios locais da EMATER-DF. A biblioteca da sede da empresa, contendo o acervo principal, encontra-se distante desses escritórios. Todas as consultas não atendidas no local, exigem o deslocamento do extensionista, do campo para a sede da empresa.

Apesar do tempo de resposta indicado na Tabela 21 ser razoável, os dados da Tabela 22 indicaram que o extensionista necessita de resposta imediata, ou, até no máximo, em um dia. Essa urgência é explicada pelas necessidades frequentes de informação: 70% (21 entrevistados) a solicitam pelo menos uma vez na semana, conforme dados da Tabela 20.

**TABELA 22: RAPIDEZ DE ATENDIMENTO EM BIBLIOTECAS
COM RELAÇÃO ÀS NECESSIDADES REAIS**

| PERG13 | Frequência | % | Acumulada | |
|----------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Muito lento | 6 | 20.0 | 6 | 20.0 |
| Lento | 9 | 30.0 | 15 | 50.0 |
| Tempo adequado | 10 | 33.3 | 25 | 83.3 |
| Muito rápido | 5 | 16.7 | 30 | 100.0 |

- **Atualização da informação**

O objetivo da pergunta 14 foi examinar qual a frequência de obtenção de informações atualizadas em bibliotecas, segundo a seguinte escala: Nunca; De vez em quando; Na maioria das vezes; e Sempre.

Os resultados, apresentados na Tabela 23, indicaram que 73,3% (22 entrevistados) consideraram que de vez em quando elas são atualizadas; 16,7% (5 entrevistados), na maioria das vezes são atualizadas; e 10% (3 entrevistados), nunca são atualizadas. Nenhum entrevistado indicou serem sempre atualizadas.

Esses resultados são explicados pelo fato das publicações levarem tempo, desde a preparação, impressão e distribuição até, finalmente, estarem disponíveis nas bibliotecas. O extensionista, no entanto, precisa de informações correntes, como por exemplo para o controle de determinada praga, ou sobre as novas cultivares, resistentes à determinada doença em proliferação e etc.

É por esse motivo que existem os canais informais de comunicação na extensão rural (Curvo 1982). O resultado da pergunta 10 indicou que, 26,7% da população estudada utiliza esse canal, como o principal, na obtenção de informações.

TABELA 23: FREQUÊNCIA DE OBTENÇÃO DE INFORMAÇÕES ATUAIS EM BIBLIOTECAS

| PERG14 | Frequência | % | Acumulada | |
|----------------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Nunca | 3 | 10.0 | 3 | 10.0 |
| De vez em quando | 22 | 73.3 | 25 | 83.3 |
| Na maioria das vezes | 5 | 16.7 | 30 | 100.0 |

- **Uso da informação**

Examinou-se pela pergunta 15, utilizando-se escala de 1 a 4 (4 = mais importante e 1 = menos importante) qual a utilidade, para o extensionista, das informações obtidas em bibliotecas. Obtiveram-se os seguintes resultados:

O principal uso da informação solicitada, para 66,7% (20 entrevistados), é para o Atendimento de produtores, conforme Tabela 24:

- importância 4 para: 66,7%
- importância 3 para: 13,3%
- importância 2 para: 3,3%
- importância 1 para: 16,7%

**TABELA 24: USO DA INFORMAÇÃO PARA
ATENDIMENTO DE PRODUTORES**

| PERG15A | Frequência | % | Acumulada | |
|---------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Importância 1 | 5 | 16.7 | 5 | 16.7 |
| Importância 2 | 1 | 3.3 | 6 | 20.0 |
| Importância 3 | 4 | 13.3 | 10 | 33.3 |
| Importância 4 | 20 | 66.7 | 30 | 100.0 |

Logo a seguir, o uso mais importante foi para Atualização do conhecimento, indicado por 40,0% (12 entrevistados) com importância 3, conforme dados da Tabela 25:

- importância 4 para: 13,3%
- importância 3 para: 40,0%
- importância 2 para: 30,0%
- importância 1 para: 16,7%

**TABELA 25: USO DA INFORMAÇÃO PARA
ATUALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO**

| PERG15D | Frequência | % | Acumulada | |
|---------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Importância 1 | 5 | 16.7 | 5 | 16.7 |
| Importância 2 | 9 | 30.0 | 14 | 46.7 |
| Importância 3 | 12 | 40.0 | 26 | 86.7 |
| Importância 4 | 4 | 13.3 | 30 | 100.0 |

A seguir, 40% (12 entrevistados) indicaram importância 2, para a a elaboração de atividades de extensão, como cursos, palestras, dias de campo, etc, conforme a Tabela 26:

- importância 4 para: 6,7%
- importância 3 para: 33,3%
- importância 2 para: 40,0%

- importância 1 para: 20,0%

TABELA 26: USO DA INFORMAÇÃO PARA ELABORAÇÃO DE ATIVIDADES DE EXTENSÃO

| PERG15B | Frequência | % | Acumulada | |
|---------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Importância 1 | 6 | 20.0 | 6 | 20.0 |
| Importância 2 | 12 | 40.0 | 18 | 60.0 |
| Importância 3 | 10 | 33.3 | 28 | 93.3 |
| Importância 4 | 2 | 6.7 | 30 | 100.0 |

E, finalmente, foi indicado com importância 1, por 43,3% (13 entrevistados), o uso da informação para a elaboração de relatórios, planos e programas, conforme Tabela 27:

- importância 4 para: 13,3%
- importância 3 para: 13,3%
- importância 2 para: 23,3%
- importância 1 para: 43,3%
- sem indicação: 6,7%

TABELA 27: USO DA INFORMAÇÃO PARA ELABORAÇÃO DE RELATÓRIOS, PLANOS E PROGRAMAS

| PERG15C | Frequência | % | Acumulada | |
|---------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Sem indicação | 2 | 6.7 | 2 | 6.7 |
| Importância 1 | 13 | 43.3 | 15 | 50.0 |
| Importância 2 | 7 | 23.3 | 22 | 73.3 |
| Importância 3 | 4 | 13.3 | 26 | 86.7 |
| Importância 4 | 4 | 13.3 | 30 | 100.0 |

Em Outros usos, foram indicados, com importância 1, a elaboração de materiais de divulgação para 3,3% (1 entrevistado) e importância 2, a elaboração de

apostilas e recomendações técnicas para 3,3% (1 entrevistado), conforme dados da Tabela 28:

- importância 4 para: -
- importância 3 para: -
- importância 2 para: 3,3%
- importância 1 para: 3,3%
- sem indicação: 93,3%

TABELA 28: USO DA INFORMAÇÃO PARA OUTROS FINS

| PERG15E | Frequência | % | Acumulada | |
|---------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Sem indicação | 28 | 93.3 | 28 | 93.3 |
| Importância 1 | 1 | 3.3 | 29 | 96.7 |
| Importância 2 | 1 | 3.3 | 30 | 100.0 |

Como resultado final, o uso da informação pode ser assim ordenado: Atendimento de produtores; Atualização do conhecimento; Elaboração de atividades de extensão como cursos, palestras, dias de campo etc e, por último a elaboração de relatórios, planos e programas.

• **Relevância da informação**

Verificou-se, pela pergunta 16, qual a frequência de obtenção de informações relevantes em bibliotecas. A escala estabelecida foi: Nunca são relevantes, De vez em quando são relevantes; Na maioria das vezes são relevantes; e Sempre são relevantes.

Os resultados, conforme Tabela 29, mostraram que a maioria 53,3% (16 entrevistados) consideraram que na maioria das vezes elas são relevantes; 33,3% (10 entrevistados) de vez em quando elas são relevantes; e 13,3% (4 entrevistados) sempre são relevantes. Nenhum entrevistado indicou que nunca são relevantes.

Esse resultado confirma a importância das publicações como canal de transferência de informações.

TABELA 29: FREQUÊNCIA DE OBTENÇÃO DE INFORMAÇÕES RELEVANTES EM BIBLIOTECAS

| PERG16 | Frequência | % | Acumulada | |
|----------------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| De vez em quando | 10 | 33.3 | 10 | 33.3 |
| Na maioria das vezes | 16 | 53.3 | 26 | 86.7 |
| Sempre | 4 | 13.3 | 30 | 100.0 |

• **Resumo das necessidades de informação dos entrevistados**

Apresenta-se, a seguir, o resumo das maiores frequências das necessidades de informação da população estudada:

- Fonte de informação técnica: fontes internas (86,9%);
- Frequência de procura de informação: pelo menos uma vez na semana (70%);
- Tempo de resposta de solicitação: até uma semana (90%);
- Rapidez de atendimento: muito rápido ou tempo adequado (50%);
- Frequência de obtenção de informação atual: de vez em quando (73,3%);
- Uso da informação: Atendimento de produtores (66,7%); Atualização do conhecimento (40%); Elaboração de atividades de extensão (40%); e Elaboração de relatórios, planos e programas (43,3%); e
- Frequência de obtenção de informação relevante: na maioria das vezes (53,3%).

Esses resultados indicam que a população estudada procura freqüentemente informações, utilizando-se primeiramente de fontes internas. O uso da informação é, principalmente, para o atendimento de produtores. Com relação à satisfação dos serviços de informação, ela considera regular, já que a rapidez de atendimento é razoável e as informações são geralmente atualizadas e relevantes.

7.3 Sistema Hiperagro

A seção III do questionário foi destinada a coletar dados sobre o sistema Hiperagro, com relação aos seguintes aspectos: Acesso à informação; Desempenho; Meios de apresentação da informação; Informações bibliográficas complementares; Interface a ajuda; e Replicação.

7.3.1 Acesso à informação

Investigou-se, pela seção III A do questionário, a eficiência do sistema com relação à maneira de condução da busca. Analisaram-se os aspectos de: facilidade de consulta; utilidade; capacidade de recuperação; e rapidez, relativos às três formas de acesso proporcionadas pelo sistema: Tema, Índice e Cadeia associativa.

Apresentam-se, a seguir, os resultados obtidos, subdivididos nos seguintes itens: Acesso por Tema; Acesso por Índice; Acesso pela Cadeia associativa; e Verificação da primeira hipótese.

7.3.1.1 Acesso por Tema

O Tema é uma cadeia hierárquica formada por doze classes principais de assunto, estruturada de forma a obedecer a subdivisão lógica do conhecimento humano e ordenada de acordo com o desenvolvimento da cultura. Tem por objetivo recuperar itens abrangentes de informação. Para detalhes veja a Parte II, item 2.5 *Descrição do Tema*.

Analisaram-se as seguintes características do Tema: facilidade de consulta; utilidade; capacidade de recuperação; e rapidez.

- **Facilidade de consulta**

A facilidade de consulta foi investigada através da pergunta 17, relativa à utilidade das notas de abrangência das classes de assunto, e pergunta 18 sobre a facilidade de comandos, teclas e procedimentos para buscar qualquer assunto de âmbito geral.

A escala estabelecida para a pergunta 17 foi: (1) Não servem para se conhecer o conteúdo; (2) São regulares, pois muitas informações foram esquecidas; (3) São boas, mas poderiam incluir mais informações; e (4) São excelentes.

As respostas, conforme Tabela 30, indicaram que a maioria, 80% (24 entrevistados) as considerou excelentes e 20% (6 entrevistados), boas.

TABELA 30: UTILIDADE DAS NOTAS DE ABRANGÊNCIA NAS CLASSES DE ASSUNTO

| PERG17 | Frequência | % | Acumulada | |
|----------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| São boas | 6 | 20.0 | 6 | 20.0 |
| São excelentes | 24 | 80.0 | 30 | 100.0 |

A escala estabelecida para a pergunta 18 foi a seguinte: (1) Muito difícil; (2) Difícil; (3) Razoavelmente fácil; e (4) Muito fácil.

As respostas, conforme Tabela 31, indicaram que 83,3% (25 entrevistados) consideraram, o acesso por Tema, Muito fácil; e 16,7% (5 entrevistados), Razoavelmente fácil.

TABELA 31: FACILIDADE DA BUSCA DE INFORMAÇÃO GERAL POR TEMA

| PERG18 | Frequência | % | Acumulada | |
|---------------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Razoavelmente fácil | 5 | 16.7 | 5 | 16.7 |
| Muito fácil | 25 | 83.3 | 30 | 100.0 |

Cruzando-se o resultado da pergunta 18 versus o resultado da pergunta 8, sobre a experiência dos entrevistados com microinformática, Tabela 32, dos 83,33% (25 entrevistados) que consideraram a busca de informação por Tema, muito fácil estão assim distribuídos: 6,67 (2 entrevistados) sabem programar; 43,33% (13 entrevistados) são usuários frequentes de aplicativos; 30% (9 entrevistados) já usaram algumas vezes e 3,33% (1 entrevistado) nunca usou microcomputador.

Consideraram razoavelmente fácil 16,67% (5 entrevistados), dos quais, 13,33% (4 entrevistados) são usuários freqüentes de aplicativos e 3,33% (1 entrevistado) já usou algumas vezes.

Esses resultados indicaram que mesmo os usuários com menos experiência em microinformática consideraram muito fácil a busca de informação por Tema.

TABELA 32: FACILIDADE DA BUSCA DE INFORMAÇÃO GERAL POR TEMA VERSUS EXPERIÊNCIA COM MICROINFORMÁTICA

| | Razoavelmente fácil | Muito fácil |
|------------------------------|----------------------------|--------------------|
| Sabe programar | - | 6,67% (2) |
| Usuário freqüente | 13,33% (4) | 43,33% (13) |
| Já usou algumas vezes | 3,33% (1) | 30% (9) |
| Nunca usou | - | 3,33% (1) |
| Total | 16,67% (5) | 83,33% (25) |

A análise conjunta das perguntas 17 e 18 indicaram unanimidade de resultados entre pontuação 3 (equivalente a bom); e 4 (equivalente a excelente), conforme Tabela 33.

TABELA 33: FACILIDADE DE CONSULTA POR TEMA

| Aspecto | Pontuação 4 (excelente) | Pontuação 3 (bom) | Pontuação 2 (regular) | Pontuação 1 (péssimo) |
|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Notas | 80% | 20% | - | - |
| Comandos, teclas procedimentos | 83,3% | 16,7% | - | - |
| Total | 100% | | - | |

- **Utilidade**

Averiguou-se, através da pergunta 19, a utilidade do Tema no atendimento de consultas, obedecendo à seguinte escala: (1) De nenhuma utilidade; (2) De pouca utilidade; (3) Razoavelmente útil; e (4) Muito útil.

Os resultados, encontram-se na Tabela 34 e indicaram que 90% (27 entrevistados) o consideraram Muito útil; e 10% (3 entrevistados), Razoavelmente útil.

TABELA 34: UTILIDADE DO TEMA PARA BUSCA DE INFORMAÇÃO

| PERG19 | Frequência | % | Acumulada | |
|--------------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Razoavelmente útil | 3 | 10.0 | 3 | 10.0 |
| Muito útil | 27 | 90.0 | 30 | 100.0 |

- **Capacidade de recuperação**

Investigou-se, através da pergunta 20, a capacidade do Tema em buscar assuntos de âmbito geral, segundo a seguinte escala: (1) Não possibilita buscar nenhum; (2) Possibilita buscar uma pequena parte; (3) Possibilita buscar grande parte; e (4) Possibilita buscar qualquer um.

Os resultados, conforme Tabela 35, mostraram que 70% (21 entrevistados) indicaram que o Tema possibilita buscar qualquer um e 30% (9 entrevistados), possibilita buscar grande parte.

TABELA 35: CAPACIDADE DO TEMA PARA BUSCA DE INFORMAÇÃO GERAL

| PERG20 | Frequência | % | Acumulada | |
|---------------------------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Possibilita buscar grande parte | 9 | 30.0 | 9 | 30.0 |
| Possibilita buscar qualquer um | 21 | 70.0 | 30 | 100.0 |

- **Rapidez**

Averiguou-se, através da pergunta 21, a rapidez da busca de informação geral através do Tema, obedecendo à seguinte escala: (1) Muito lento; (2) Lento; (3) Razoavelmente rápido; e (4) Muito rápido.

Os resultados, encontram-se na Tabela 36, e mostraram que 70% (21 entrevistados) indicaram Muito rápido; e 30% (9 entrevistados), Razoavelmente rápido.

TABELA 36: RAPIDEZ DA BUSCA DE INFORMAÇÃO GERAL POR TEMA

| PERG21 | Frequência | % | Acumulada | |
|----------------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Razoavelmente rápido | 9 | 30.0 | 9 | 30.0 |
| Muito rápido | 21 | 70.0 | 30 | 100.0 |

7.3.1.2 Acesso por Índice

O índice é uma estrutura hierárquica, destinada a recuperar tópicos específicos de assunto. Para detalhes veja a Parte II, item 2.7 *Descrição do índice*.

Analisaram-se as seguintes características do índice: facilidade de consulta; utilidade; capacidade de recuperação; e rapidez.

- **Facilidade de consulta**

Averiguou-se, pela pergunta 22, a facilidade de comandos, teclas e procedimentos para buscar qualquer assunto de âmbito específico através do Índice, obedecendo à seguinte escala: (1) Muito difícil; (2) Difícil; (3) Razoavelmente fácil; e (4) Muito fácil.

Os resultados encontram-se na Tabela 37 e indicaram que 80% (24 entrevistados) o consideraram Muito fácil, e 20% (6 entrevistados), Razoavelmente fácil.

**TABELA 37: FACILIDADE DA BUSCA DE INFORMAÇÃO
ESPECÍFICA POR ÍNDICE**

| PERG22 | Frequência | % | Acumulada | |
|---------------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Razoavelmente fácil | 6 | 20.0 | 6 | 20.0 |
| Muito fácil | 24 | 80.0 | 30 | 100.0 |

Cruzando-se o resultado da pergunta 22 versus o resultado da pergunta 8, sobre a experiência dos entrevistados com microinformática, Tabela 38, dos 80% (24 entrevistados) que consideraram a busca de informação por Índice muito fácil estão assim distribuídos: 6,67 (2 entrevistados) sabem programar; 46,67% (14 entrevistados) são usuários frequentes de aplicativos; 23,33% (7 entrevistados) já usaram algumas vezes e 3,33% (1 entrevistado) nunca usou microcomputador.

Consideraram razoavelmente fácil 20% (6 entrevistados), dos quais, 10% (3 entrevistados) são usuários frequentes de aplicativos e 10% (3 entrevistados) já usaram algumas vezes.

Esses resultados indicaram que mesmo os usuários com menos experiência em microinformática, consideraram muito fácil a busca de informação por Índice.

**TABELA 38: FACILIDADE DA BUSCA DE INFORMAÇÃO ESPECÍFICA
POR ÍNDICE VERSUS EXPERIÊNCIA COM MICROINFORMÁTICA**

| | Razoavelmente fácil | Muito fácil |
|------------------------------|----------------------------|--------------------|
| Sabe programar | - | 6,67% (2) |
| Usuário frequente | 10% (3) | 46,67% (14) |
| Já usou algumas vezes | 10% (3) | 23,33% (7) |
| Nunca usou | - | 3,33% (1) |
| Total | 20% (6) | 80% (24) |

- **Utilidade**

Investigou-se, através da pergunta 23, a utilidade do Índice para atender às consultas. A escala especificada foi: (1) De nenhuma utilidade; (2) De pouca utilidade; (3) Razoavelmente útil; e (4) Muito útil.

A tabela 39 mostra os seguintes resultados: 90% (27 entrevistados) consideraram Muito útil; e 10% (3 entrevistados), Razoavelmente útil.

TABELA 39: UTILIDADE DO ÍNDICE PARA BUSCA DE INFORMAÇÃO

| PERG23 | Frequência | % | Acumulada | |
|--------------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Razoavelmente útil | 3 | 10.0 | 3 | 10.0 |
| Muito útil | 27 | 90.0 | 30 | 100.0 |

- **Capacidade de recuperação**

Investigou-se, pela pergunta 24, a capacidade do Índice para a busca de assuntos específicos, segundo a seguinte escala: (1) Não possibilita buscar nenhum; (2) Possibilita buscar uma pequena parte; (3) Possibilita buscar grande parte; e (4) Possibilita buscar qualquer um.

Através da Tabela 40, verificou-se que 66,7% (20 entrevistados) indicaram que possibilita buscar qualquer um; e 33,3% (10 entrevistados) indicaram que possibilita buscar grande parte.

TABELA 40: CAPACIDADE DO ÍNDICE PARA BUSCA DE INFORMAÇÃO ESPECÍFICA

| PERG24 | Frequência | % | Acumulada | |
|---------------------------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Possibilita buscar grande parte | 10 | 33.3 | 10 | 33.3 |
| Possibilita buscar qualquer um | 20 | 66.7 | 30 | 100.0 |

- **Rapidez**

Investigou-se, através da pergunta 25, a rapidez de busca de informação específica pelo Índice, segundo a seguinte escala: (1) Muito lento; (2) Lento; (3) Razoavelmente rápido; e (4) Muito rápido.

A Tabela 41 indicou que 80% (24 entrevistados) o consideraram Muito rápido e 20% (6 entrevistados) o consideraram Razoavelmente rápido.

TABELA 41: RAPIDEZ DA BUSCA DE INFORMAÇÃO ESPECÍFICA POR ÍNDICE

| PERG25 | Frequência | % | Acumulada | |
|----------------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Razoavelmente rápido | 6 | 20.0 | 6 | 20.0 |
| Muito rápido | 24 | 80.0 | 30 | 100.0 |

7.3.1.3 Acesso pela Cadeia associativa

A Cadeia associativa é uma estrutura hierárquica de assuntos de âmbito geral e específico, que estão inter-relacionados. Para detalhes veja a Parte II, item 2.6 *Descrição da Cadeia associativa*.

Analisaram-se as seguintes características da Cadeia associativa: facilidade de consulta; utilidade; capacidade de recuperação; e rapidez.

- **Facilidade de consulta**

Investigou-se, através da pergunta 26, qual a facilidade dos comandos, teclas e procedimentos para buscar assuntos inter-relacionados, pela Cadeia associativa, através da seguinte escala: (1) Muito difícil; (2) Difícil; (3) Razoavelmente fácil; e (4) Muito fácil.

A Tabela 42 apresenta os resultados: 83,3% (25 entrevistados) indicaram Muito fácil; e 16,7% (5 entrevistados) indicaram Razoavelmente fácil.

**TABELA 42: FACILIDADE DA BUSCA DE INFORMAÇÃO
INTER-RELACIONADA PELA CADEIA ASSOCIATIVA**

| PERG26 | Frequência | % | Acumulada | |
|---------------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Razoavelmente fácil | 5 | 16.7 | 5 | 16.7 |
| Muito fácil | 25 | 83.3 | 30 | 100.0 |

Cruzando-se o resultado da pergunta 26 versus o resultado da pergunta 8, sobre a experiência dos entrevistados com microinformática, Tabela 43, dos 83,33% (25 entrevistados) que consideraram a busca de informação pela Cadeia associativa, muito fácil estão assim distribuídos: 6,67 (2 entrevistados) sabem programar; 46,67% (14 entrevistados) são usuários freqüentes de aplicativos; 26,67% (8 entrevistados) já usaram algumas vezes e 3,33% (1 entrevistado) nunca usou microcomputador.

Consideraram razoavelmente fácil 16,67% (5 entrevistados), dos quais, 10% (3 entrevistados) são usuários freqüentes de aplicativos e 6,67% (2 entrevistados) já usaram algumas vezes.

Esses resultados indicaram que mesmo os usuários com menos experiência em microinformática consideraram muito fácil a busca de informação pela Cadeia associativa.

**TABELA 43: FACILIDADE DA BUSCA DE INFORMAÇÃO
INTER-RELACIONADA PELA CADEIA ASSOCIATIVA
VERSUS EXPERIÊNCIA COM MICROINFORMÁTICA**

| | Razoavelmente fácil | Muito fácil |
|------------------------------|----------------------------|--------------------|
| Sabe programar | - | 6,67% (2) |
| Usuário freqüente | 10% (3) | 46,67% (14) |
| Já usou algumas vezes | 6,67% (2) | 26,67% (8) |
| Nunca usou | - | 3,33% (1) |
| Total | 16,67% (5) | 83,33% (25) |

- **Utilidade**

Averiguou-se, através da pergunta 27, qual a utilidade da Cadeia associativa para atender as consultas, obedecendo à seguinte escala: (1) De nenhuma utilidade; (2) De pouca utilidade; (3) Razoavelmente útil; e (4) Muito útil.

Os resultados, conforme Tabela 44, indicaram que 83,3% (25 entrevistados) a consideraram Muito útil; e 16,7% (5 entrevistados), Razoavelmente útil.

TABELA 44: UTILIDADE DA CADEIA ASSOCIATIVA PARA BUSCA DE INFORMAÇÃO

| PERG27 | Frequência | % | Acumulada | |
|--------------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Razoavelmente útil | 5 | 16.7 | 5 | 16.7 |
| Muito útil | 25 | 83.3 | 30 | 100.0 |

- **Capacidade de recuperação**

Investigou-se, pela pergunta 28, qual a capacidade da Cadeia associativa para buscar assuntos relacionados, segundo a seguinte escala: (1) Não possibilita buscar nenhum; (2) Possibilita buscar uma pequena parte; (3) Possibilita buscar grande parte; e (4) Possibilita buscar qualquer um.

A Tabela 45 mostra que 56,7% (17 entrevistados) indicaram que ela possibilita buscar qualquer um e 43,3% (13 entrevistados) indicaram que ela possibilita buscar grande parte.

TABELA 45: CAPACIDADE DA CADEIA ASSOCIATIVA PARA BUSCA DE INFORMAÇÃO INTER-RELACIONADA

| PERG28 | Frequência | % | Acumulada | |
|---------------------------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Possibilita buscar grande parte | 13 | 43.3 | 13 | 43.3 |
| Possibilita buscar qualquer um | 17 | 56.7 | 30 | 100.0 |

- **Rapidez**

Investigou-se, pela pergunta 29, qual a rapidez de busca de informação inter-relacionada pela Cadeia associativa, obedecendo à seguinte escala: (1) Muito lento; (2) Lento; (3) Razoavelmente rápido; e (4) Muito rápido.

Os resultados, conforme Tabela 46, mostraram que 63,3% (19 entrevistados) indicaram Muito rápido; e 36,7% (11 entrevistados) indicaram Razoavelmente rápido.

TABELA 46: RAPIDEZ DA BUSCA DE INFORMAÇÃO INTER-RELACIONADA PELA CADEIA ASSOCIATIVA

| PERG29 | Frequência | % | Acumulada | |
|----------------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Razoavelmente rápido | 11 | 36.7 | 11 | 36.7 |
| Muito rápido | 19 | 63.3 | 30 | 100.0 |

7.3.1.4 Verificação da primeira hipótese

A primeira hipótese da pesquisa, afirmada a seguir, foi analisada separadamente para cada uma das três formas de acesso à informação: informação geral (Tema); informação específica (Índice); e informação inter-relacionada (Cadeia associativa).

A hipermídia possui recursos para operar como um instrumento eficiente, para a busca de informação geral, específica e inter-relacionada, em tecnologias agropecuárias, pelos extensionistas rurais.

A eficiência do Tema, pode ser verificada na Tabela 47. Todas as características avaliadas: facilidade de consulta; utilidade; capacidade de recuperação; e rapidez, apresentaram frequência 30 (100%) para a pontuação entre 4 e 3 (excelente e bom).

**TABELA 47: EFICIÊNCIA DO TEMA PARA
BUSCA DE INFORMAÇÃO GERAL**

| Característica | Pontuação 4 (excelente) | Pontuação 3 (bom) | Pontuação 2 (regular) | Pontuação 1 (péssimo) |
|------------------------------|------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Facilidade de consulta | | | | |
| • Notas | 80% | 20% | - | - |
| • Comandos | 83,3% | 16,7% | - | - |
| Utilidade | 90% | 10% | - | - |
| Capacidade de recuperação | 70% | 30% | - | - |
| Rapidez | 70% | 30% | - | - |
| Total | | 100% | | - |

A Tabela 48 mostra o resultado da eficiência do Índice. Todas as características analisadas: facilidade de consulta; utilidade; capacidade de recuperação; e rapidez, apresentaram frequência 30 (100%) para pontuação entre 4 e 3 (excelente e bom).

**TABELA 48: EFICIÊNCIA DO ÍNDICE
PARA BUSCA DE INFORMAÇÃO ESPECÍFICA**

| Característica | Pontuação 4 (excelente) | Pontuação 3 (bom) | Pontuação 2 (regular) | Pontuação 1 (péssimo) |
|------------------------------|------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Facilidade de consulta | 80% | 20% | - | - |
| Utilidade | 90% | 10% | - | - |
| Capacidade de recuperação | 66,7% | 33,3% | - | - |
| Rapidez | 80% | 20% | - | - |
| Total | | 100% | | - |

A análise da eficiência da Cadeia associativa, pode ser verificada na Tabela 49. Todas as características analisadas: facilidade de consulta; utilidade; capacidade de recuperação; e rapidez, apresentaram frequência 30 (100%) para pontuação entre 4 e 3 (excelente e bom).

**TABELA 49: EFICIÊNCIA DA CADEIA ASSOCIATIVA
PARA BUSCA DE INFORMAÇÃO INTER-RELACIONADA**

| Característica | Pontuação 4 (excelente) | Pontuação 3 (bom) | Pontuação 2 (regular) | Pontuação 1 (péssimo) |
|------------------------------|------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Facilidade de consulta | 83,3% | 16,7% | - | - |
| Utilidade | 83,3% | 16,7% | - | - |
| Capacidade de recuperação | 56,7% | 43,3% | - | - |
| Rapidez | 63,3% | 36,7% | - | - |
| Total | | 100% | | - |

Pode-se, portanto, a partir desses resultados, concluir que existe uma forte tendência para se aceitar a Hipótese 1, relativa à eficiência do Tema, Índice e da Cadeia associativa, para recuperar, respectivamente, informações geral, específica e inter-relacionadas.

7.3.2 Desempenho

O objetivo da seção III B do questionário foi avaliar o desempenho do sistema Hiperagro, em recuperar informações, através das medidas de revocação e precisão.

Cada entrevistado submeteu duas questões reais de busca, perfazendo um total de 60 questões, pertencentes a 50 temas diferentes. A relação das questões e os resultados de desempenho encontram-se no Anexo 4 - *Resultados de desempenho do teste operacional*.

A seguir, apresentam-se os resultados subdivididos nos seguintes itens: Revocação e Precisão; e Verificação da segunda hipótese.

7.3.2.1 Revocação e Precisão

A revocação foi medida através da satisfação do entrevistado com a quantidade de informação relevante recuperada, para cada uma das duas questões submetidas e o resultado global, obedecendo à seguinte escala: (1) Nada satisfeito; (2) Pouco satisfeito; (3) Razoavelmente satisfeito; e (4) Muito satisfeito.

O coeficiente de precisão foi calculado para cada uma das duas questões de busca, recuperadas por cada um dos entrevistados. Apesar de ser uma medida quantitativa confiável e muito utilizada, não é, por si só, suficiente para indicar a satisfação do usuário com os resultados obtidos. Por esse motivo, esse coeficiente foi analisado, também, através de cruzamento com a opinião do entrevistado sobre o resultado alcançado.

- **Primeira questão de busca**

Os resultados de revocação, da primeira questão de busca submetida (Pergunta 32A), conforme Tabela 50, foram os seguintes: 63,3% (19 entrevistados) ficaram Muito satisfeitos; 30% (9 entrevistados) ficaram Razoavelmente satisfeitos; e 6,7% (2 entrevistados) ficaram Pouco satisfeitos.

TABELA 50: SATISFAÇÃO DO ENTREVISTADO COM A QUANTIDADE DE INFORMAÇÕES RELEVANTES RECUPERADAS PRIMEIRA QUESTÃO DE BUSCA

| PERG32A | Frequência | % | Acumulada | |
|--------------------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Pouco satisfeito | 2 | 6.7 | 2 | 6.7 |
| Razoavelmente satisfeito | 9 | 30.0 | 11 | 36.7 |
| Muito satisfeito | 19 | 63.3 | 30 | 100.0 |

A média do coeficiente de precisão para essa primeira questão foi de 0,97, um índice bastante alto. O desvio padrão encontrado foi de 0,11, indicando pequena variabilidade da distribuição. Conforme Tabela 51, uma porcentagem elevada, 93,3% (28 entrevistados) apresentaram precisão igual a 1, apenas 1 entrevistado apresentou precisão igual a 0,67 e 1 entrevistado precisão igual a 0,5.

TABELA 51: COEFICIENTE DE PRECISÃO PRIMEIRA QUESTÃO DE BUSCA

| CPI | Frequência | % | Acumulada | |
|--------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| 0.5 | 1 | 3.3 | 1 | 3.3 |
| 0.6666666667 | 1 | 3.3 | 2 | 6.7 |
| 1 | 28 | 93.3 | 30 | 100.0 |

Com relação à satisfação do entrevistado com a relevância das informações recuperadas, a Tabela 52 mostra que 70% (21 entrevistados) ficaram Muito satisfeitos; 26,7% (8 entrevistados), Razoavelmente satisfeitos; e 3,3% (1 entrevistado), Pouco satisfeito.

TABELA 52: SATISFAÇÃO DO ENTREVISTADO COM A RELEVÂNCIA DAS INFORMAÇÕES RECUPERADAS PRIMEIRA QUESTÃO DE BUSCA

| PERG33A | Frequência | % | Acumulada | |
|--------------------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Pouco satisfeito | 1 | 3.3 | 1 | 3.3 |
| Razoavelmente satisfeito | 8 | 26.7 | 9 | 30.0 |
| Muito satisfeito | 21 | 70.0 | 30 | 100.0 |

As Tabelas 53 a 56 mostram o cruzamento do coeficiente de precisão de cada entrevistado com a sua opinião sobre a relevância das informações recuperadas na primeira questão de busca.

**TABELA 53: COEFICIENTE DE PRECISÃO POR NÍVEL DE SATISFAÇÃO
(MUITO SATISFEITO) COM A RELEVÂNCIA DAS
INFORMAÇÕES RECUPERADAS
PRIMEIRA QUESTÃO DE BUSCA**

| CPI ⁵⁹ | PERG33AA ⁶⁰ | | |
|-------------------|------------------------|--------------|---------------|
| | 0 | 1 | Total |
| Frequência | | | |
| % | | | |
| % Linha | | | |
| % Coluna | | | |
| 0.5 | 1 | 0 | 1 |
| | 3.33 | 0.00 | 3.33 |
| | 100.00 | 0.00 | |
| | 11.11 | 0.00 | |
| 0.66666667 | 0 | 1 | 1 |
| | 0.00 | 3.33 | 3.33 |
| | 0.00 | 100.00 | |
| | 0.00 | 4.76 | |
| 1 | 8 | 20 | 28 |
| | 26.67 | 66.67 | 93.33 |
| | 28.57 | 71.43 | |
| | 88.89 | 95.24 | |
| Total | 9 | 21 | 30 |
| | 30.00 | 70.00 | 100.00 |

⁵⁹Coeficiente de precisão da primeira questão de busca.

⁶⁰Respostas correspondentes ao nível de Muito satisfeito com a relevância das informações recuperadas na primeira questão de busca.

**TABELA 54: COEFICIENTE DE PRECISÃO POR NÍVEL DE SATISFAÇÃO
(RAZOAVELMENTE SATISFEITO) COM A RELEVÂNCIA
DAS INFORMAÇÕES RECUPERADAS
PRIMEIRA QUESTÃO DE BUSCA**

| CPI ⁶¹ | PERG33AB ⁶² | | |
|--------------------|------------------------|--------------|---------------|
| | 0 | 1 | Total |
| Frequência | | | |
| % | | | |
| % Linha | | | |
| % Coluna | | | |
| 0.5 | 0 | 1 | 1 |
| | 0.00 | 3.33 | 3.33 |
| | 0.00 | 100.00 | |
| | 0.00 | 12.50 | |
| 0.666666667 | 1 | 0 | 1 |
| | 3.33 | 0.00 | 3.33 |
| | 100.00 | 0.00 | |
| | 4.55 | 0.00 | |
| 1 | 21 | 7 | 28 |
| | 70.00 | 23.33 | 93.33 |
| | 75.00 | 25.00 | |
| | 95.45 | 87.50 | |
| Total | 22 | 8 | 30 |
| | 73.33 | 26.67 | 100.00 |

⁶¹Coefficiente de precisão da primeira questão de busca.

⁶²Respostas correspondentes ao nível de Razoavelmente satisfeito com a relevância das informações recuperadas na primeira questão de busca.

**TABELA 55: COEFICIENTE DE PRECISÃO POR NÍVEL DE SATISFAÇÃO
(POUCO SATISFEITO) COM A RELEVÂNCIA
DAS INFORMAÇÕES RECUPERADAS
PRIMEIRA QUESTÃO DE BUSCA**

| CPI⁶³ | PERG33AC⁶⁴ | | |
|-------------------------|------------------------------|-------------|---------------|
| | 0 | 1 | Total |
| Frequência | | | |
| % | | | |
| % Linha | | | |
| % Coluna | | | |
| 0.5 | 1 | 0 | 1 |
| | 3.33 | 0.00 | 3.33 |
| | 100.00 | 0.00 | |
| | 3.45 | 0.00 | |
| 0.666666667 | 1 | 0 | 1 |
| | 3.33 | 0.00 | 3.33 |
| | 100.00 | 0.00 | |
| | 3.45 | 0.00 | |
| 1 | 27 | 1 | 28 |
| | 90.00 | 3.33 | 93.33 |
| | 96.43 | 3.57 | |
| | 93.10 | 100.00 | |
| Total | 29 | 1 | 30 |
| | 96.67 | 3.33 | 100.00 |

⁶³Coeficiente de precisão da primeira questão de busca.

⁶⁴Respostas correspondentes ao nível de Pouco satisfeito com a relevância das informações recuperadas na primeira questão de busca.

**TABELA 56: COEFICIENTE DE PRECISÃO POR NÍVEL DE SATISFAÇÃO
(NADA SATISFEITO) COM A RELEVÂNCIA
DAS INFORMAÇÕES RECUPERADAS
PRIMEIRA QUESTÃO DE BUSCA**

| CPI ⁶⁵ | PERG33AD ⁶⁶ | |
|--------------------|------------------------|---------------|
| | 0 | Total |
| Frequência | | |
| % | | |
| % Linha | | |
| % Coluna | | |
| 0.5 | 1 | 1 |
| | 3.33 | 3.33 |
| | 100.00 | |
| | 3.33 | |
| 0.666666667 | 1 | 1 |
| | 3.33 | 3.33 |
| | 100.00 | |
| | 3.33 | |
| 1 | 28 | 28 |
| | 93.33 | 93.33 |
| | 100.00 | |
| | 93.33 | |
| Total | 30 | 30 |
| | 100.00 | 100.00 |

Verificaram-se os seguintes resultados:

⁶⁵Coeficiente de precisão da primeira questão de busca.

- ficaram Muito satisfeitos, 70% (21 entrevistados), sendo que destes:
 - apresentaram coeficiente de precisão igual a 1: 66,67% (20 entrevistados); e
 - apresentou coeficiente de precisão igual a 0,67: 3,33% (1 entrevistado).
- ficaram Razoavelmente satisfeitos, 26,67% (8 entrevistados), sendo que destes:
 - apresentaram coeficiente de precisão igual a 1: 23,33% (7 entrevistados); e
 - apresentou coeficiente de precisão igual a 0,5: 3,33% (1 entrevistado).
- apontou estar Pouco satisfeito, 3,33% (1 entrevistado), sendo que ele, contraditoriamente, apresentou coeficiente de precisão igual a 1.

Embora, esses resultados venham confirmar que o coeficiente de precisão, em grande parte, coincidiu com o resultado sobre a satisfação do entrevistado com a relevância das informações recuperadas, isto é, alta taxa de precisão provocou alto nível de satisfação e vice-versa, verificou-se que, em alguns casos (26,67%), ou seja, 8 entrevistados, que obtiveram precisão igual a 1, não confirmaram estar totalmente satisfeitos com os resultados, e, ainda, 1 entrevistado com precisão igual a 0,67 indicou estar Muito satisfeito.

Analisando-se os resultados em que houve contradição, isto é, 7 entrevistados com precisão igual a 1 que indicaram estar apenas Razoavelmente satisfeitos e 1 entrevistado, também com precisão igual a 1, que indicou estar Pouco satisfeito, através de confrontação entre as questões de busca, os itens recuperados e o nível de satisfação do entrevistado também com a quantidade de informação relevante recuperada, constatou-se que:

Três questões eram bastante gerais (questões 13.1, 15.1 e 24.1 do Anexo 4 - *Resultados de desempenho do teste operacional*) e o sistema não foi explorado o suficiente para recuperar todas as informações existentes na base de dados sobre o assunto.

Em sete das oito questões (13.1, 19.1, 22.1, 24.1, 26.1, 27.1 e 28.1 do Anexo 4 - *Resultados de desempenho do teste operacional*), o entrevistado indicou, também,

⁶⁶Respostas correspondentes ao nível de Nada satisfeito com a relevância das informações recuperadas na primeira questão de busca.

não estar totalmente satisfeito com a quantidade de informação relevante recuperada. A exceção foi a questão de busca 15.1, que embora o entrevistado tenha indicado estar muito satisfeito com a revocação, verificou-se a existência na base de dados de outros itens relevantes que não foram recuperados.

Analisando-se, portanto, os resultados de revocação e precisão dessas questões:

- **Questão 13.1:** Adubação e correção do solo.
 - **Precisão:** 1,0 e **Satisfação:** Razoavelmente satisfeito.
 - **Revocação:** Razoavelmente satisfeito.
 - **Itens recuperados:** Calcário/Qualidade e aplicação.
 - **Outros itens existentes:** Amostragem do solo; Quantidade de calcário; Gesso agrícola; Fósforo; Potássio; Nitrogênio mineral; Micronutrientes e Adubação foliar.
 - **Causa provável:** insatisfação com a quantidade de informação relevante recuperada.
-
- **Questão 15.1:** Conservação do solo.
 - **Precisão:** 1,0 e **Satisfação:** Razoavelmente satisfeito.
 - **Revocação:** Muito satisfeito.
 - **Itens recuperados:** Terraceamento; e Topografia.
 - **Outros itens existentes:** Resíduos culturais; Preparo do solo; Adubação verde; Semeadura direta; Rotação de culturas; Plantio em nível ou em contorno e Faixas de retenção vegetativa.
 - **Causa provável:** embora o entrevistado tenha indicado estar Muito satisfeito com a quantidade de informação relevante recuperada, é provável que o motivo dele indicar estar Razoavelmente satisfeito com a relevância tenha sido devido, justamente, a não recuperação de outros itens relevantes, já que a sua consulta era bastante abrangente.

- **Questões 19.1 e 22.1:** Inoculação e Inoculantes respectivamente.
 - **Precisão:** 19.1: 1,0 e **Satisfação:** Razoavelmente satisfeito; e 22.1: 1,0 e **Satisfação:** Pouco satisfeito.
 - **Revocação:** 19.1: Razoavelmente satisfeito; e 22.1: Pouco satisfeito.
 - **Itens recuperados:** 19.1: Fungicida e inoculação; 22.1: Fungicida e inoculação; e Sucesso e insucesso de inoculação.
 - **Causa provável:** inexistência do assunto desejado dentro da base de dados. O assunto Inoculação é tratado no *frame* intitulado *Fungicida e inoculação*, em conjunto com Fungicida. A ênfase maior do texto é sobre a aplicação de fungicidas, e não há tratamento específico para a aplicação de inoculantes. Não traz, também, indicação sobre a dosagem de inoculantes, fato relatado por um dos entrevistados. O outro *frame* intitulado *Sucesso e insucesso de inoculação* trata de aspectos após a inoculação.
-
- **Questão 24.1:** Adubação.
 - **Precisão:** 1,0 e **Satisfação:** Razoavelmente satisfeito.
 - **Revocação:** Razoavelmente satisfeito.
 - **Itens recuperados:** Amostragem do solo; Macronutrientes: fósforo; Fósforo; e Quantidade de calcário.
 - **Outros itens existentes:** Calcário: qualidade e aplicação; Gesso agrícola; Potássio; Nitrogênio mineral; Micronutrientes e Adubação foliar.
 - **Causa provável:** insatisfação com a quantidade de informação relevante recuperada.
-
- **Questão 26.1:** Variedades resistentes ao Cancro da haste.
 - **Precisão:** 1,0 e **Satisfação:** Razoavelmente satisfeito.
 - **Revocação:** Razoavelmente satisfeito.
 - **Itens recuperados:** Cancro da haste.
 - **Outros itens existentes:** Bahia, DF e Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Piauí, Rondônia, São Paulo e Tocantins.

- **Causa provável:** o item recuperado traz todas as cultivares, em ordem alfabética, com a nota de resistência ao Cancro da haste. Talvez a insatisfação esteja relacionada ao fato de que essas cultivares não estão agrupadas por estado brasileiro. Veja também os resultados da questão de busca 15.2 *Variedades resistentes ao Cancro da haste para o DF*.
- **Questão 27.1:** Adubação potássica.
- **Precisão:** 1,0 **Satisfação:** Razoavelmente satisfeito.
- **Revocação:** Razoavelmente satisfeito.
- **Itens recuperados:** Macronutrientes: potássio; e Potássio.
- **Causa provável:** não há uma explicação, pois foram recuperados todos os *frames* existentes na base de dados sobre o assunto desejado. Talvez, o entrevistado estivesse interessado em outras informações que não especificou.
- **Questão 28.1:** Cultivares para o DF.
- **Precisão:** 1,0 e **Satisfação:** Razoavelmente satisfeito.
- **Revocação:** Razoavelmente satisfeito.
- **Itens recuperados:** DF e Goiás.
- **Causa provável:** as informações existentes foram recuperadas. No entanto, alguns entrevistados salientaram a necessidade de se complementar as informações sobre cultivares, indicando mais informações sobre as características da planta: peso, altura, resistência ao acamamento, ciclo etc. Veja também os resultados da questão de busca 8.2 *Variedade Cristalina*.

Com relação à questão 16.1 *Variedades tolerantes ao alumínio do solo*, na qual o entrevistado apresentou o coeficiente de precisão igual a 0,5, verificou-se que essa informação é respondida indiretamente pelo item Cultivares/DF e Goiás, onde é apresentada a tabela de cultivares subdivididas por nível de correção do solo: cerrado parcialmente corrigido; cerrado corrigido e solo naturalmente fértil. Não há, porém, indicação precisa de cultivares resistentes ao alumínio do solo. Talvez esse é o motivo da indicação Razoavelmente satisfeito com a relevância, e Pouco satisfeito com a quantidade de informação relevante recuperada.

Analisando-se os resultados da questão de busca 11.1 *Nematóide das galhas*, verificou-se que apesar do entrevistado ter obtido o coeficiente de precisão igual a 0,67, ele apontou estar Muito satisfeito com a quantidade de informação relevante obtida. Constatou-se que todas as informações relevantes foram recuperadas e, talvez por esse motivo, ele indicou estar Muito satisfeito com a relevância, apesar de ter recuperado um item não relevante.

Analisando-se os resultados das questões de busca em que os entrevistados apontaram não estar totalmente satisfeitos, apenas com a revocação, questões de busca 2.1, 3.1 e 14.1:

- **Questão 2.1:** Controle químico de plantas daninhas.
 - **Precisão:** 1,0 e **Satisfação:** Muito satisfeito.
 - **Revocação:** Razoavelmente satisfeito.
 - **Itens recuperados:** Recomendação de herbicidas.
 - **Causa provável:** dificuldade de consulta de herbicidas específicos, por falta de elo de ligação entre a planta daninha e a recomendação de herbicidas e, ainda, por trazer a tabela de herbicidas por nome científico, ao invés do nome vulgar da planta. Em sugestões, o entrevistado solicitou a inclusão dos nomes comerciais dos herbicidas e os nomes vulgares das plantas daninhas. Veja também os resultados das questões de busca 9.2 *Controle do caruru* e 24.2 *Joá bravo (de capote)*.
-
- **Questão 3.1:** Perspectivas de preços.
 - **Precisão:** 1,0 e **Satisfação:** Muito satisfeito.
 - **Revocação:** Razoavelmente satisfeito.
 - **Itens recuperados:** Perspectivas de preço; Período 1970-1980; e Custos de produção.
 - **Causa:** nota-se pelos itens recuperados que o entrevistado estava interessado em vários assuntos e não só sobre perspectivas de preços. Por isso, outros assuntos desejados podem não ter sido encontrados. Além disso, algumas informações econômicas encontram-se desatualizadas. Custos de produção referem-se à safra 94/95. Esse fato foi relatado pelo entrevistado, por meio de nota, em sugestões. Veja também os resultados da

questão de busca 21.2 Mercado (comercialização) e 27.2 Produtividade média.

- **Questão 14.1:** Joá-de-capote.
- **Precisão:** 1,0 e **Satisfação:** Muito satisfeito.
- **Revocação:** Razoavelmente satisfeito.
- **Itens recuperados:** Joá-de-capote.
- **Causa:** o mapa contendo a distribuição geográfica dessa planta daninha não traz a sua ocorrência na Bahia e no Maranhão, conforme indicação em nota pelo entrevistado.

- **Segunda questão de busca**

Os resultados de revocação relativos à segunda questão de busca submetida (Pergunta 32B), conforme Tabela 57, foram os seguintes: 60% (18 entrevistados) ficaram Muito satisfeitos; 23,3% (7 entrevistados), Razoavelmente satisfeitos; 13,3% (4 entrevistados), Pouco satisfeitos; e 3,3% (1 entrevistado), Nada satisfeito.

TABELA 57: SATISFAÇÃO DO ENTREVISTADO COM A QUANTIDADE DE INFORMAÇÕES RELEVANTES RECUPERADAS SEGUNDA QUESTÃO DE BUSCA

| PERG32B | Frequência | % | Acumulada | |
|--------------------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Nada satisfeito | 1 | 3.3 | 1 | 3.3 |
| Pouco satisfeito | 4 | 13.3 | 5 | 16.7 |
| Razoavelmente satisfeito | 7 | 23.3 | 12 | 40.0 |
| Muito satisfeito | 18 | 60.0 | 30 | 100.0 |

A precisão média para essa questão de busca foi de 0,91 e desvio padrão 0,23. Conforme dados da Tabela 58, 86,7% (26 entrevistados) obtiveram precisão igual a 1, 10% (3 entrevistados) obtiveram precisão igual a 0,5 e ainda 1 entrevistado obteve precisão igual a zero.

**TABELA 58: COEFICIENTE DE PRECISÃO
SEGUNDA QUESTÃO DE BUSCA**

| CP2 | Frequência | % | Acumulada | |
|-----|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| 0 | 1 | 3.3 | 1 | 3.3 |
| 0.5 | 3 | 10.0 | 4 | 13.3 |
| 1 | 26 | 86.7 | 30 | 100.0 |

Com relação à satisfação do entrevistado com a relevância das informações recuperadas, a Tabela 59 mostra que 63,3% (19 entrevistados) ficaram Muito satisfeitos; 23,3% (7 entrevistados), Razoavelmente satisfeitos; 6,7% (2 entrevistados), Pouco satisfeitos; e 6,7% (2 entrevistados), Nada satisfeitos.

**TABELA 59: SATISFAÇÃO DO ENTREVISTADO
COM A RELEVÂNCIA DAS INFORMAÇÕES RECUPERADAS
SEGUNDA QUESTÃO DE BUSCA**

| PERG33B | Frequência | % | Acumulada | |
|--------------------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Nada satisfeito | 2 | 6.7 | 2 | 6.7 |
| Pouco satisfeito | 2 | 6.7 | 4 | 13.3 |
| Razoavelmente satisfeito | 7 | 23.3 | 11 | 36.7 |
| Muito satisfeito | 19 | 63.3 | 30 | 100.0 |

As Tabelas 60 a 63 mostram o cruzamento do coeficiente de precisão de cada entrevistado com a sua opinião sobre a relevância das informações recuperadas na segunda questão de busca.

**TABELA 60: COEFICIENTE DE PRECISÃO POR NÍVEL DE SATISFAÇÃO
(MUITO SATISFEITO) COM A RELEVÂNCIA
DAS INFORMAÇÕES RECUPERADAS**

SEGUNDA QUESTÃO DE BUSCA

| CP2 ⁶⁷ | PERG33BA ⁶⁸ | | |
|-------------------|------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| | 0 | 1 | Total |
| 0 | 1 3.33 100.00 9.09 | 0 0.00 0.00 0.00 | 1 3.33 |
| 0.5 | 2 6.67 66.67 18.18 | 1 3.33 33.33 5.26 | 3 10.00 |
| 1 | 8 26.67 30.77 72.73 | 18 60.00 69.23 94.74 | 26 86.67 |
| Total | 11 36.67 | 19 63.33 | 30 100.00 |

⁶⁷Coeficiente de precisão da segunda questão de busca.

⁶⁸Respostas correspondentes ao nível de Muito satisfeito com a relevância das informações recuperadas na segunda questão de busca.

**TABELA 61: COEFICIENTE DE PRECISÃO POR NÍVEL DE SATISFAÇÃO
(RAZOAVELMENTE SATISFEITO) COM A RELEVÂNCIA
DAS INFORMAÇÕES RECUPERADAS**

SEGUNDA QUESTÃO DE BUSCA

| | CP2⁶⁹ | PERG33BB⁷⁰ | |
|--------------|-------------------------|------------------------------|---------------|
| Frequência | | | |
| % | | | |
| % Linha | | | |
| % Coluna | 0 | 1 | Total |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| | 3.33 | 0.00 | 3.33 |
| | 100.00 | 0.00 | |
| | 4.35 | 0.00 | |
| 0.5 | 3 | 0 | 3 |
| | 10.00 | 0.00 | 10.00 |
| | 100.00 | 0.00 | |
| | 13.04 | 0.00 | |
| 1 | 19 | 7 | 26 |
| | 63.33 | 23.33 | 86.67 |
| | 73.08 | 26.92 | |
| | 82.61 | 100.00 | |
| Total | 23 | 7 | 30 |
| | 76.67 | 23.33 | 100.00 |

⁶⁹Coeficiente de precisão da segunda questão de busca.

⁷⁰Respostas correspondentes ao nível de Razoavelmente satisfeito com a relevância das informações recuperadas na segunda questão de busca.

**TABELA 62: COEFICIENTE DE PRECISÃO POR NÍVEL DE SATISFAÇÃO
(POUCO SATISFEITO) COM A RELEVÂNCIA
DAS INFORMAÇÕES RECUPERADAS**

SEGUNDA QUESTÃO DE BUSCA

| CP2 ⁷¹ | PERG33BC ⁷² | | |
|-------------------|-------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| | 0 | 1 | Total |
| 0 | 1 3.33 100.00 3.57 | 0 0.00 0.00 0.00 | 1 3.33 |
| 0.5 | 2 6.67 66.67 7.14 | 1 3.33 33.33 50.00 | 3 10.00 |
| 1 | 25 83.33 96.15 89.29 | 1 3.33 3.85 50.00 | 26 86.67 |
| Total | 28 93.33 | 2 6.67 | 30 100.00 |

⁷¹Coefficiente de precisão da segunda questão de busca.

⁷²Respostas correspondentes ao nível de Pouco satisfeito com a relevância das informações recuperadas na segunda questão de busca.

**TABELA 63: COEFICIENTE DE PRECISÃO POR NÍVEL DE SATISFAÇÃO
(NADA SATISFEITO) COM A RELEVÂNCIA
DAS INFORMAÇÕES RECUPERADAS**

SEGUNDA QUESTÃO DE BUSCA

| | CP2⁷³ | | PERG33BD⁷⁴ | |
|--------------|-------------------------|-------------|------------------------------|--|
| Frequência | | | | |
| % | | | | |
| % Linha | | | | |
| % Coluna | 0 | 1 | Total | |
| 0 | 0 | 1 | 1 | |
| | 0.00 | 3.33 | 3.33 | |
| | 0.00 | 100.00 | | |
| | 0.00 | 50.00 | | |
| 0.5 | 2 | 1 | 3 | |
| | 6.67 | 3.33 | 10.00 | |
| | 66.67 | 33.33 | | |
| | 7.14 | 50.00 | | |
| 1 | 26 | 0 | 26 | |
| | 86.67 | 0.00 | 86.67 | |
| | 100.00 | 0.00 | | |
| | 92.86 | 0.00 | | |
| Total | 28 | 2 | 30 | |
| | 93.33 | 6.67 | 100.00 | |

⁷³Coeficiente de precisão da segunda questão de busca.

⁷⁴Respostas correspondentes ao nível de Nada satisfeito com a relevância das informações recuperadas na segunda questão de busca.

Verificaram-se os seguintes resultados:

- indicaram estar Muito satisfeitos, 63,33% (19 entrevistados), sendo que destes:
 - obtiveram precisão igual a 1: 60% (18 entrevistados); e
 - obteve precisão igual a 0,5: 3,33% (1 entrevistado).
- indicaram estar Razoavelmente satisfeitos, 23,33% (7 entrevistados), embora todos eles tenham obtido precisão igual a 1.
- indicaram estar Pouco satisfeitos, 6,67% (2 entrevistados), sendo que destes:
 - apresentou precisão igual a 0,5: 3,33% (1 entrevistado); e
 - apresentou precisão igual a 1: 3,33% (1 entrevistado).
- indicaram estar Nada satisfeitos, 6,67% (2 entrevistados) ainda, sendo que destes:
 - apresentou precisão igual a 0: 3,33% (1 entrevistado); e
 - apresentou precisão igual a 0,5: 3,33% (1 entrevistado).

Analisando-se os resultados das questões em que o entrevistado obteve precisão abaixo de 1, isto é (dois entrevistados com precisão igual a 0,5 e um entrevistado com precisão igual a 0) e que indicaram não estar totalmente satisfeitos com o resultado obtido, constatou-se que a sua insatisfação pode estar relacionada aos fatores indicados a seguir:

- **Questão 9.2:** Controle do caruru.
- **Precisão:** 0,5 e **Satisfação:** Pouco satisfeito.
- **Revocação:** Pouco satisfeito.
- **Itens recuperados:** Caruru; e Recomendação de herbicidas.
- **Causa:** dificuldade de consulta de herbicidas específicos, por falta de elo de ligação entre a planta daninha e a recomendação de herbicidas e, ainda, por trazer a tabela de herbicidas por nome científico, ao invés do nome vulgar da planta. Essas dificuldades foram apontadas também pela questão de busca 2.1 *Controle químico de plantas daninhas*. Veja também os resultados da questão de busca 24.2 *Joá bravo (de capote)*.
- **Questão 12.2:** Irrigação: aspectos econômicos.

- **Precisão:** 0 e **Satisfação:** Nada satisfeito.
 - **Revocação:** Nada satisfeito.
 - **Itens recuperados:** Irrigação suplementar.
 - **Causa:** inexistência do assunto desejado dentro da base de dados.
-
- **Questão 24.2:** Joá bravo (de capote).
 - **Precisão:** 0,5 e **Satisfação:** Nada satisfeito.
 - **Revocação:** Pouco satisfeito.
 - **Itens recuperados:** Joá de capote; e Textura.
 - **Causa:** a baixa precisão e insatisfação do entrevistado refere-se à indexação errada para o item Textura que nada tem haver com o assunto desejado. A informação principal solicitada foi recuperada. A insatisfação com a revocação, no entanto, pode estar relacionada com a falta de ligação entre a planta daninha com herbicidas específicos para o seu controle, dificuldades apontadas por outro entrevistado. Veja também os resultados das questões de busca 2.1 *Controle químico de plantas daninhas* e 9.2 *Controle do caruru*.

Por outro lado, 8 entrevistados, 26,67% apresentaram precisão igual a 1 e, no entanto, mostraram uma certa insatisfação com o resultado.

Analisando-se esses resultados (7 entrevistados com precisão igual a 1, que indicaram estar apenas Razoavelmente satisfeitos e 1 entrevistado, também com precisão igual a 1, que indicou estar Pouco satisfeito), através da confrontação entre as questões e busca, os itens recuperados e o nível de satisfação do entrevistado com a quantidade de informação relevante recuperada, constatou-se, também, em todas as oito questões (questões 4.2, 8.2, 15.2, 21.2, 22.2, 25.2, 27.2 e 28.2 do Anexo 4 - *Resultados de desempenho do teste operacional*), a vinculação entre a relevância da informação recuperada e a quantidade e conteúdo das informações.

- **Questão 4.2:** Profundidade de semeadura.
- **Precisão:** 1,0 e **Satisfação:** Razoavelmente satisfeito.
- **Revocação:** Razoavelmente satisfeito.
- **Itens recuperados:** População, espaçamento e profundidade.

- **Causa:** A informação correta foi recuperada. Não há razões aparentes para a insatisfação tanto com a revocação como com a precisão. Talvez ele estivesse interessado em outras informações que não indicou.
- **Questão 8.2:** Variedade Cristalina.
- **Precisão:** 1,0 e **Satisfação:** Razoavelmente satisfeito.
- **Revocação:** Razoavelmente satisfeito.
- **Itens recuperados:** Cultivares/DF e Goiás.
- **Causa:** O entrevistado indicou em nota que estava interessado em mais informações sobre essa cultivar, inexistentes na base de dados. Veja também os resultados da questão de busca *28.1 Cultivares para o DF*.
- **Questão 15.2:** Variedades resistentes ao Cancro da haste para o DF.
- **Precisão:** 1,0 e **Satisfação:** Razoavelmente satisfeito.
- **Revocação:** Razoavelmente satisfeito.
- **Itens recuperados:** Cultivares/DF e Goiás; e Cancro da haste.
- **Causa:** O entrevistado indicou em nota que a tabela de resistência de cultivares às doenças não está organizada por estado, dificultando a consulta de todas as cultivares para o DF. Veja também os resultados da questão de busca *26.1 Variedades resistentes ao Cancro da haste*.
- **Questão 21.2:** Mercado (comercialização).
- **Precisão:** 1,0 e **Satisfação:** Razoavelmente satisfeito.
- **Revocação:** Razoavelmente satisfeito.
- **Itens recuperados:** Perspectivas de produção; e Perspectivas de preços.
- **Outros itens existentes:** Escoamento da produção.
- **Causa:** O entrevistado não consultou todas as informações existentes sobre mercado. Além disso, algumas informações econômicas estão desatualizadas, conforme relatado por dois outros entrevistados. Veja também os resultados das questões de busca *3.1 Perspectivas de preços* e *27.2 Produtividade média*.
- **Questão 22.2:** Microelementos.

- **Precisão:** 1,0 e **Satisfação:** Pouco satisfeito.
 - **Revocação:** Pouco satisfeito.
 - **Itens recuperados:** Micronutrientes.
 - **Causa:** O entrevistado colocou em nota que o tratamento a esse assunto está muito superficial.
-
- **Questão 25.2:** Umidade na colheita.
 - **Precisão:** 1,0 e **Satisfação:** Razoavelmente satisfeito.
 - **Revocação:** Razoavelmente satisfeito.
 - **Itens recuperados:** Onde e por que ocorrem.
 - **Outros itens existentes:** Temperatura e fotoperíodo; e Produção de sementes.
 - **Causa:** A informação principal sobre umidade na colheita foi localizada. Porém, verificou-se a existência de outros itens referentes à colheita, específicos à produção de sementes, que o entrevistado poderia ter consultado. No entanto, não há uma indicação clara do motivo de sua insatisfação.
-
- **Questão 27.2:** Produtividade média.
 - **Precisão:** 1,0 e **Satisfação:** Razoavelmente satisfeito.
 - **Revocação:** Pouco satisfeito.
 - **Itens recuperados:** Período 1990-1993.
 - **Causa:** Algumas informações econômicas não estão atualizadas, conforme informação do entrevistado, por nota, em sugestões. Veja também os resultados das questões de busca *3.1 Perspectivas de preços* e *21.2 Mercado (comercialização)*.
-
- **Questão 28.2:** Tipos de corretivos.
 - **Precisão:** 1,0 e **Satisfação:** Razoavelmente satisfeito.
 - **Revocação:** Razoavelmente satisfeito.
 - **Itens recuperados:** Calcário/Qualidade e aplicação; e Gesso agrícola.
 - **Outros itens existentes:** Calcário/Quantidade; Fósforo; Potássio; Nitrogênio; e Micronutrientes.

- **Causa:** O entrevistado não consultou todos os itens existentes sobre o assunto especificado.

A questão de busca 29.2 *Época de plantio*, apresentou precisão igual a 0,5, embora o entrevistado mostrou-se Muito satisfeito com o resultado obtido. Isso se deve, provavelmente, porque apesar de ter recuperado um item sem interesse, ele conseguiu encontrar plenamente a informação que desejava, já que ele indicou também estar Muito satisfeito com a quantidade de informação relevante recuperada.

A insatisfação exclusivamente com a revocação foi apresentada com na questão de busca 3.2, conforme os resultados a seguir:

- **Questão 3.2:** Manganês.
- **Precisão:** 1,0 e **Satisfação:** Muito satisfeito.
- **Revocação:** Razoavelmente satisfeito.
- **Itens recuperados:** Manganês; e Micronutrientes.
- **Causa:** A razão dessa insatisfação com a revocação pode estar relacionada ao tratamento superficial aos micronutrientes, já salientado por outro entrevistado (questão 22.2 *Microelementos*).

Avaliando-se o resultado das duas questões de busca, quanto à precisão, notou-se alto índice deste coeficiente: a média para a primeira questão de busca foi 0,97, para a segunda questão de busca 0,91 e a média geral 0,94. Isto se deve, particularmente, à indexação bastante específica da base de dados, que leva o usuário a recuperar de imediato o item desejado.

Analisando-se, globalmente, os resultados apresentados, tanto de revocação como de precisão, constatou-se que quando se leva em consideração a opinião do usuário sobre a quantidade e a relevância das informações recuperadas, entram em julgamento vários outros fatores que não são verificados pelas taxas tradicionais de revocação e precisão, que são medidas puramente quantitativas.

A taxa de revocação é calculada face às informações relevantes existentes na base de dados, que não foram recuperadas. No entanto, quando essa revocação é medida pela satisfação do usuário, tanto as informações relevantes existentes e não recuperadas, como as não existentes na base de dados, são consideradas igualmente pelo usuário.

Constatou-se, também, uma vinculação entre a relevância da informação recuperada com a quantidade e conteúdo das informações obtidas. Ou seja, o entrevistado não se limitou apenas a julgar a relevância de cada item recuperado, mas ele o julgou em conjunto com a quantidade das informações recuperadas, atributo esse verificado separadamente pelas medidas de revocação.

Além disso, aspectos como forma de apresentação, organização e atualização das informações também são levados em consideração no julgamento tanto da relevância como da revocação.

7.3.2.2 Verificação da segunda hipótese

A segunda hipótese da pesquisa, afirmada a seguir, foi analisada separadamente para o item a) revocação e item b) precisão.

A hipermídia possui recursos para proporcionar bons resultados na recuperação de informação, em tecnologias agropecuárias, pelos extensionistas rurais, especificamente, quanto aos seguintes aspectos:

- a) revocação; e*
- b) precisão.*

A análise global da revocação para as duas questões de busca, apresentada na Tabela 64, mostra, que para pontuação 4 e 3 (Muito satisfeito e Razoavelmente satisfeito), estabelecida para aceitação do item “a” da hipótese alternativa, houve uma porcentagem de 93,3% (questão 1) e 83,3% (questão 2).

**TABELA 64: SATISFAÇÃO COM A QUANTIDADE DE INFORMAÇÕES
RELEVANTES RECUPERADAS (REVOCAÇÃO)**

| Questão de busca 1 | | | | Questão de busca 2 | | | |
|----------------------------|--------------------|-----------------|----------------|----------------------------|--------------------|-----------------|----------------|
| Nível de satisfação | | | | Nível de satisfação | | | |
| 4(Muito) | 3(Razoável) | 2(Pouco) | 1(Nada) | 4(Muito) | 3(Razoável) | 2(Pouco) | 1(Nada) |
| 63,3% | 30% | 6,7% | - | 60% | 23,3% | 13,3% | 3,3% |
| Total | 93,3% | 6,7% | | 83,3% | | 16,7% | |

Com relação à precisão, a média geral foi de 0,94 e o desvio padrão 0,12. A Tabela 65, mostra o resultado global do cruzamento do coeficiente de precisão versus o nível de satisfação com a relevância das informações recuperadas. A hipótese 2, pode ser verificada para o item b) Precisão, através da avaliação da seguinte expressão:

Resultado 1 = (CP1 > 0,5) AND (Perg33A > pontuação 2) AND

Resultado 2 = (CP2 > 0,5) AND (Perg33B > pontuação 2), sendo:

CP1: coeficiente de precisão da primeira questão de busca;

Perg33A: pergunta 33A (qual o nível de satisfação com a relevância das informações recuperadas na primeira questão de busca);

CP2: coeficiente de precisão da segunda questão de busca;

Perg33B: pergunta 33B (qual o nível de satisfação com a relevância das informações recuperadas na segunda questão de busca);

Consultando-se a Tabela 65, obtém-se:

Resultado 1 = 66,67% + 23,33% + 3,33% = 93,33%

Resultado 2 = 60% + 23,33% = 83,33%,

portanto, 93,33% (primeira questão de busca) e 83,33% (segunda questão de busca) possuem resultados de precisão que preenchem os requisitos para aceitação do item “b” da hipótese alternativa.

Os resultados de precisão e revocação indicaram, portanto, que existe uma forte tendência para se aceitar inteiramente a hipótese 2.

**TABELA 65: COEFICIENTE DE PRECISÃO VERSUS SATISFAÇÃO
COM A RELEVÂNCIA DAS INFORMAÇÕES RECUPERADAS**

| Coficiente de Precisão | Questão de busca 1 | | | | Questão de busca 2 | | | |
|------------------------------|---------------------|---------------|----------|---------|---------------------|---------------|----------|---------|
| | Nível de satisfação | | | | Nível de satisfação | | | |
| | 4(Muito) | 3(Razoável) | 2(Pouco) | 1(Nada) | 4(Muito) | 3(Razoável) | 2(Pouco) | 1(Nada) |
| 1 | 66,67% | 23,33% | 3,33% | - | 60% | 23,33% | 3,33% | - |
| 0,67 | 3,33% | - | - | - | - | - | - | - |
| 0,5 | - | 3,33% | - | - | 3,33% | - | 3,33 | 3,33 |
| 0 | - | - | - | - | - | - | - | 3,33 |

7.3.3 Meios de apresentação da informação

7.3.3.1 Ilustrações e seqüências de vídeo

O objetivo da seção III C do questionário foi avaliar a utilidade das ilustrações e das seqüências de vídeo para complementar as informações em forma de texto.

Avaliou-se, através da pergunta 34, a utilidade das ilustrações como desenhos e fotografias. Já, pela pergunta 35, investigou-se a utilidade das seqüências de vídeo. A escala utilizada foi a seguinte: (1) De nenhuma utilidade; (2) De pouca utilidade; (3) Razoavelmente útil; e (4) Muito útil.

Os resultados, relativos à pergunta 34 mostraram, conforme Tabela 66, que quase a totalidade da população estudada, isto é, 96,7% (29 entrevistados) indicaram Muito útil; e apenas 3,3% (1 entrevistado) indicou Razoavelmente útil.

TABELA 66: UTILIDADE DAS ILUSTRAÇÕES

| PERG34 | Frequência | % | Acumulada | |
|--------------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Razoavelmente útil | 1 | 3.3 | 1 | 3.3 |
| Muito útil | 29 | 96.7 | 30 | 100.0 |

A Tabela 67 mostra os seguintes resultados da pergunta 35: 76,7% (23 entrevistados) consideraram Muito útil; 16,7% (5 entrevistados), Razoavelmente útil; e 6,7% (2 entrevistados), De pouca utilidade.

TABELA 67: UTILIDADE DAS SEQÜÊNCIAS DE VÍDEO

| PERG35 | Frequência | % | Acumulada | |
|--------------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| De pouca utilidade | 2 | 6.7 | 2 | 6.7 |
| Razoavelmente útil | 5 | 16.7 | 7 | 23.3 |
| Muito útil | 23 | 76.7 | 30 | 100.0 |

7.3.3.2 Verificação da terceira hipótese

A Tabela 68 mostra a análise da terceira hipótese da pesquisa, afirmada a seguir:

As ilustrações e as seqüências de vídeo são úteis para complementar as informações textuais, sobre tecnologia agropecuária.

A Tabela 68 mostra que as ilustrações apresentaram freqüência 30 (100%) para as pontuações entre 4 e 3 (Muito útil e Razoavelmente útil). Já as seqüências de vídeo tiveram freqüência 28 (93,3%) para as pontuações entre 4 e 3 (Muito útil e Razoavelmente útil) e freqüência 2 (6,7%) para a pontuação 2 (De pouca utilidade).

Convém ainda esclarecer que, embora houve bons resultados para as seqüências de vídeo, o limite da janela de 320 x 240 pontos e a baixa velocidade de leitura do CD-ROM, prejudicou um pouco a avaliação. No entanto, essas limitações a nível de hardware já estão sendo solucionadas hoje com o surgimento do DVD (Digital Versatile Disk).

Esses resultados indicaram, portanto, que existe uma forte tendência para se aceitar a hipótese 3.

**TABELA 68: UTILIDADE DAS ILUSTRAÇÕES E DAS SEQUÊNCIAS DE VÍDEO
PARA COMPLEMENTAR AS INFORMAÇÕES TEXTUAIS**

| Ilustrações | | | Sequências de vídeo | | |
|---------------------|---------------|------------------------------|----------------------------|---------------|------------------------------|
| 4(Excelente) | 3(Bom) | 2(Regular) 1(Péssimo) | 4(Excelente) | 3(Bom) | 2(Regular) 1(Péssimo) |
| 96,7% | 3,3% | - - | 76,7% | 16,7% | 6,7% - |
| Total | 100% | - | 93,3% | | 6,7% |

7.3.4 Informações bibliográficas complementares

O objetivo da seção III D do questionário foi avaliar a utilidade das informações complementares: Bibliografia (pergunta 36); Publicação eletrônica (pergunta 37); Sumário (pergunta 38); e Pesquisas em andamento (pergunta 39), segundo a seguinte escala: (1) De nenhuma utilidade; (2) De pouca utilidade; (3) Razoavelmente útil; e (4) Muito útil.

Apresentam-se, a seguir, os resultados obtidos para cada um desses recursos e, então, a verificação da quarta hipótese da pesquisa.

7.3.4.1 Bibliografia

As bibliografias foram elaboradas a partir de bibliografias fornecidas pelos próprios autores das publicações impressas originais e por compilação na base de dados da EMBRAPA. Para maiores detalhes, veja a Parte II, item 2.4 *Descrição das informações complementares*.

Os resultados, conforme Tabela 69, mostraram que 93,3% (28 entrevistados) a consideraram Muito útil e 6,7% (2 entrevistados), Razoavelmente útil.

TABELA 69: UTILIDADE DA BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

| PERG36 | Frequência | % | Acumulada | |
|--------------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Razoavelmente útil | 2 | 6.7 | 2 | 6.7 |
| Muito útil | 28 | 93.3 | 30 | 100.0 |

7.3.4.2 Publicação eletrônica

Publicação eletrônica é uma publicação em forma legível por máquina, mas que mantém a mesma forma e organização da original impressa. Pode ser consultada no vídeo, através de botões de hipertexto que permitem a leitura não linear, ou pode ser impressa, e, então, lida da forma tradicional. Para detalhes veja a Parte II, item 2.4 *Descrição das informações complementares*.

Os resultados, apresentados na Tabela 70, mostraram que 83,3% (25 entrevistados) a consideraram Muito útil; e 16,7% (5 entrevistados), Razoavelmente útil.

TABELA 70: UTILIDADE DA PUBLICAÇÃO ELETRÔNICA

| PERG37 | Frequência | % | Acumulada | |
|--------------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Razoavelmente útil | 5 | 16.7 | 5 | 16.7 |
| Muito útil | 25 | 83.3 | 30 | 100.0 |

7.3.4.3 Sumários

Os sumários são as páginas de conteúdo de publicações arroladas na bibliografia complementar. Para detalhes, veja a Parte II, item 2.4 *Descrição das informações complementares*.

Os resultados, apresentados na Tabela 71, mostraram que 73,3% (22 entrevistados) consideraram o sumário Muito útil; 16,7% (5 entrevistados), Razoavelmente útil; e 10% (3 entrevistados), de pouca utilidade.

TABELA 71: UTILIDADE DOS SUMÁRIOS

| PERG38 | Frequência | % | Acumulada | |
|--------------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| De pouca utilidade | 3 | 10.0 | 3 | 10.0 |
| Razoavelmente útil | 5 | 16.7 | 8 | 26.7 |
| Muito útil | 22 | 73.3 | 30 | 100.0 |

7.3.4.4 Pesquisas em andamento

As pesquisas em andamento informam os projetos de pesquisa em desenvolvimento. Trazem as seguintes informações: título do projeto, unidade líder, unidades/instituições executoras de subprojetos, código do projeto; título do

programa, e resumo. Para detalhes, veja a Parte II, item 2.4 *Descrição das informações complementares*.

Os resultados, conforme Tabela 72, indicaram que 76,7% (23 entrevistados) consideraram Muito útil; e 23,3% (7 entrevistados), Razoavelmente útil.

TABELA 72: UTILIDADE DAS PESQUISAS EM ANDAMENTO

| PERG39 | Frequência | % | Acumulada | |
|--------------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Razoavelmente útil | 7 | 23.3 | 7 | 23.3 |
| Muito útil | 23 | 76.7 | 30 | 100.0 |

7.3.4.5 Verificação da quarta hipótese

A Tabela 73 mostra a análise da quarta hipótese da pesquisa, afirmada a seguir:

As bibliografias, publicações eletrônicas, pesquisas em andamento e os sumários são úteis para complementar as informações textuais, sobre tecnologia agropecuária.

A Tabela 73, mostra o resultado global: as bibliografias, publicações eletrônicas e pesquisas em andamento apresentaram frequência 30 (100%) entre pontuação 4 e 3 (Muito útil e Razoavelmente útil). Já os sumários apresentaram frequência 27 (90%) entre pontuação 4 e 3 (Muito útil e Razoavelmente útil) e frequência 3 (10%) entre pontuação 2 e 1 (De pouca utilidade e De nenhuma utilidade).

Esses resultados confirmam, portanto, uma forte tendência para se aceitar a hipótese 4.

**TABELA 73: UTILIDADE DAS BIBLIOGRAFIAS, PUBLICAÇÕES ELETRÔNICAS,
PESQUISAS EM ANDAMENTO E DOS SUMÁRIOS PARA
COMPLEMENTAR AS INFORMAÇÕES TEXTUAIS**

| Bibliografias | | Pesquisas em andamento | | Publicações eletrônicas | | Sumários | | | | | | | | | |
|----------------------|-------------|-------------------------------|----------------|--------------------------------|------------|-----------------|----------------|-------------|-------|---|---|------------|-------|------------|---|
| Excelente | Bom | Regular | Péssimo | Excelente | Bom | Regular | Péssimo | | | | | | | | |
| 93,3% | 6,7% | - | - | 76,7% | 23,3% | - | - | 83,3% | 16,7% | - | - | 73,3% | 16,7% | 10% | - |
| Total | 100% | - | | 100% | | - | | 100% | | - | | 90% | | 10% | |

7.3.5 Interface e ajuda

O objetivo da seção III E do questionário foi avaliar a interface do sistema quanto à facilidade de operação e os recursos de ajuda. A facilidade de operação foi avaliada segundo a seguinte escala: (1) Muito difícil de ser utilizado; (2) Difícil de ser utilizado; (3) Razoavelmente fácil de ser utilizado; e (4) Muito fácil de ser utilizado. A ajuda do sistema foi avaliada quanto à clareza e à abrangência do conteúdo em relação aos procedimentos e recursos existentes no sistema.

Os resultados encontram-se agrupados nos seguintes itens: Ajuda sonora; Ajuda escrita; Som e Animação; e Operação do sistema.

7.3.5.1 Ajuda sonora

A Ajuda sonora é uma demonstração sonora e animada, contendo os recursos e as principais instruções para consulta da base de dados. Para detalhes, veja a Parte II, item 2.8 *Descrição da ajuda ao usuário*.

A pergunta 40A avaliou a clareza das instruções da Ajuda sonora, segundo a seguinte escala: (1) Todas foram difíceis de entender; (2) Uma pequena parte foi clara; (3) Grande parte foi clara; e (4) Todas foram muito claras.

Os resultados, conforme Tabela 74, mostraram que 63,3% (19 entrevistados) indicaram que Todas foram muito claras; 33,3% (10 entrevistados), Grande parte foi clara; e 3,3% (1 entrevistado) indicou que uma Pequena parte foi clara.

TABELA 74: CLAREZA DAS INSTRUÇÕES DA AJUDA SONORA

| PERG40A | Frequência | % | Acumulada | |
|-----------------------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Uma pequena parte foi clara | 1 | 3.3 | 1 | 3.3 |
| Grande parte foi clara | 10 | 33.3 | 11 | 36.7 |
| Todas foram muito claras | 19 | 63.3 | 30 | 100.0 |

A pergunta 41A avaliou a abrangência do conteúdo das instruções da Ajuda sonora, conforme a seguinte escala: (1) Não ajudaram em nada; (2) Muita informação foi esquecida; (3) Algumas informações foram esquecidas; e (4) Nenhuma informação foi esquecida.

Os resultados encontram-se na Tabela 75 e mostraram que 60% (18 entrevistados) indicaram que Nenhuma informação foi esquecida; e 40% (12 entrevistados) indicaram que Algumas informações foram esquecidas.

TABELA 75: ABRANGÊNCIA DO CONTEÚDO DAS INSTRUÇÕES DA AJUDA SONORA

| PERG41A | Frequência | % | Acumulada | |
|--------------------------------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Algumas informações foram esquecidas | 12 | 40.0 | 12 | 40.0 |
| Nenhuma informação foi esquecida | 18 | 60.0 | 30 | 100.0 |

7.3.5.2 Ajuda escrita

A Ajuda escrita é um conjunto de instruções de forma escrita, contendo exemplos sonoros e animados. Veja detalhes na Parte II, item 2.8 *Descrição da ajuda ao usuário*.

A pergunta 40B avaliou a clareza das instruções da Ajuda escrita, segundo a seguinte escala: (1) Todas foram difíceis de entender; (2) Uma pequena parte foi clara; (3) Grande parte foi clara; e (4) Todas foram muito claras.

Os resultados foram os seguintes, conforme Tabela 76: 70% (21 entrevistados) indicaram que Todas foram muito claras; e 30% (9 entrevistados) indicaram que Grande parte foi clara.

TABELA 76: CLAREZA DAS INSTRUÇÕES DA AJUDA ESCRITA

| PERG40B | Frequência | % | Acumulada | |
|--------------------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Grande parte foi clara | 9 | 30.0 | 9 | 30.0 |
| Todas foram muito claras | 21 | 70.0 | 30 | 100.0 |

A pergunta 41B avaliou a abrangência do conteúdo das instruções da Ajuda escrita, segundo a seguinte escala: (1) Não ajudaram em nada; (2) Muita informação foi esquecida; (3) Algumas informações foram esquecidas; e (4) Nenhuma informação foi esquecida.

Os resultados foram os seguintes, conforme Tabela 77: 66,7% (20 entrevistados) indicaram que Nenhuma informação foi esquecida; e 33,3% (10 entrevistados) indicaram que Algumas informações foram esquecidas.

TABELA 77: ABRANGÊNCIA DO CONTEÚDO DAS INSTRUÇÕES DA AJUDA ESCRITA

| PERG41B | | | Acumulada | |
|--------------------------------------|------------|------|------------|-------|
| | Frequência | % | Frequência | % |
| Algumas informações foram esquecidas | 10 | 33.3 | 10 | 33.3 |
| Nenhuma informação foi esquecida | 20 | 66.7 | 30 | 100.0 |

7.3.5.3 Som e animação

A pergunta 42 avaliou a utilidade do som e da animação para a compreensão da Ajuda sonora e escrita, segundo a seguinte escala: (1) Não melhoraram; (2) Ajudaram pouco; (3) Ajudaram em grande parte; e (4) Ajudaram totalmente.

Os resultados, conforme Tabela 78, mostraram que 73,3% (22 entrevistados) indicaram que o som e a animação Ajudaram totalmente; e 26,7% (8 entrevistados), que Ajudaram em grande parte.

TABELA 78: UTILIDADE DO SOM E DA ANIMAÇÃO PARA A COMPREENSÃO DA AJUDA SONORA E ESCRITA

| PERG42 | | | Acumulada | |
|--------------------------|------------|------|------------|-------|
| | Frequência | % | Frequência | % |
| Ajudaram em grande parte | 8 | 26.7 | 8 | 26.7 |
| Ajudaram totalmente | 22 | 73.3 | 30 | 100.0 |

7.3.5.4 Operação do sistema

A pergunta 43 avaliou a facilidade de operação do sistema, segundo a seguinte escala: (1) Muito difícil de ser utilizado; (2) Difícil de ser utilizado; (3) Razoavelmente fácil de ser utilizado, e (4) Muito fácil de ser utilizado.

Os resultados encontram-se na Tabela 79 e mostraram que 80% (24 entrevistados) indicaram que o sistema é Muito fácil de ser utilizado; e 20% (6 entrevistados) indicaram que ele é Razoavelmente fácil de ser utilizado.

TABELA 79: FACILIDADE DE OPERAÇÃO DO SISTEMA

| PERG43 | Frequência | % | Acumulada | |
|--------------------------------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Razoavelmente fácil de ser utilizado | 6 | 20.0 | 6 | 20.0 |
| Muito fácil de ser utilizado | 24 | 80.0 | 30 | 100.0 |

A Tabela 80 apresenta um resumo dos resultados da interface e ajuda do sistema.

TABELA 80: AVALIAÇÃO DA INTERFACE E AJUDA DO SISTEMA

| Aspecto | Pontuação 4 (excelente) | Pontuação 3 (bom) | Pontuação 2 (regular) | Pontuação 1 (péssimo) |
|----------------------------|----------------------------|----------------------|--------------------------|--------------------------|
| Ajuda sonora | | | | |
| • Clareza | 63,3% | 33,3% | 3,3% | - |
| • Abrangência conteúdo | 60% | 40% | - | - |
| Ajuda escrita | | | | |
| • Clareza | 70% | 30% | - | - |
| • Abrangência conteúdo | 66,6% | 33,3% | - | - |
| Som e animação | 73,3% | 26,7% | - | - |
| Operação do sistema | 80% | 20% | - | - |

Verificou-se a concentração de freqüências para pontuação 4 (equivalente a excelente) e 3 (bom), de forma que pode-se concluir que tanto as instruções da Ajuda como a facilidade de operação do sistema encontram-se no nível entre bom e excelente.

7.3.6 Replicação

O objetivo da seção III F do questionário foi avaliar a utilidade de sistemas desse tipo para atendimento ao extensionista e ao produtor.

A pergunta 44 avaliou a utilidade para o extensionista, obedecendo à seguinte escala: (1) De nenhuma utilidade; (2) De pouca utilidade; (3) Razoavelmente útil; e (4) Muito útil.

Os resultados, encontram-se apresentados na Tabela 81 e apresentaram freqüência 30 (100%) para pontuação 4 (Muito útil).

TABELA 81: UTILIDADE DO SISTEMA PARA O EXTENSIONISTA

| PERG44 | Freqüência | % | Acumulada | |
|------------|------------|-------|------------|-------|
| | | | Freqüência | % |
| Muito útil | 30 | 100.0 | 30 | 100.0 |

Já a pergunta 45 avaliou a utilidade para o atendimento de agricultores, em cooperativas e associações de produtores, segundo a seguinte escala: (1) Não é útil; (2) Sim, para atender a poucos produtores; (3) Sim, para atender a maioria dos produtores; e (4) Sim, para atender a todos os produtores.

Os resultados, conforme Tabela 82, mostraram que 60% (18 entrevistados) indicaram útil para atender a todos; 23,3% (7 entrevistados) indicaram útil para atender a maioria; 6,7% (2 entrevistados) indicaram útil para atender a poucos; e 10% (3 entrevistados) indicaram que o sistema não é útil para os produtores.

**TABELA 82: UTILIDADE DO SISTEMA PARA AS COOPERATIVAS
E AS ASSOCIAÇÕES DE PRODUTORES**

| PERG45 | Frequência | % | Acumulada | |
|-----------------------------|------------|------|------------|-------|
| | | | Frequência | % |
| Não é útil | 3 | 10.0 | 3 | 10.0 |
| Útil para atender a poucos | 2 | 6.7 | 5 | 16.7 |
| Útil para atender a maioria | 7 | 23.3 | 12 | 40.0 |
| Útil para atender a todos | 18 | 60.0 | 30 | 100.0 |

Embora houve a frequência de 25 (83,3%) para pontuação entre 3 e 4, Tabela 83, alguns entrevistados mostraram-se preocupados com o fornecimento de informações técnicas diretamente aos produtores, e alertaram para a necessidade de se manter extensionistas nesses locais para acompanhar as consultas e a solução de problemas da comunidade rural.

**TABELA 83: UTILIDADE DO SISTEMA PARA OS EXTENSIONISTAS,
AS COOPERATIVAS E AS ASSOCIAÇÕES DE AGRICULTORES**

| Usuário | Pontuação 4 | Pontuação 3 | Pontuação 2 | Pontuação 1 |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Extensionista | 100% | - | - | - |
| Cooperativas e Associações de produtores | 60% | 23,3% | 6,7% | 10% |

7.3.7 Sugestões

A pergunta 46 foi de natureza aberta, para que os entrevistados apresentassem sugestões para melhoria do sistema. As informações obtidas foram agrupadas pelas seguintes categorias: Apresentação visual das informações; Operação do sistema; Conteúdo da base de dados; Complementações e correções; e Planejamento futuro e implantação do sistema.

Especificamente quanto à forma de apresentação visual das informações foram sugeridos:

- Melhorar o layout das tabelas;
- Melhorar a resolução das imagens fotográficas;
- Melhorar a qualidade do vídeo, especificamente quanto a velocidade de execução;
- Incluir mais fotografias;
- Melhorar o contraste dos botões do painel de controle;
- Numerar as páginas e os capítulos;
- Usar fontes de corpo maior para as notas de abrangência da classe, com destaques para os subtítulos, facilitando a leitura; e
- Reduzir o tamanho das tabelas.

As sugestões sobre operação do sistema foram as seguintes:

- Utilizar a barra de rolagem para manuseio do texto;
- Traduzir as caixas de diálogo do software;
- Incluir notas para ajudar a identificação de cada opção na barra de ferramentas;
- Utilizar a tecla *Esc* para fechar um documento, ou invés dos botões da barra de ferramentas do aplicativo;
- Realizar treinamento para operação do sistema; e
- Distribuir manual de ajuda em forma impressa.

O conteúdo da base de dados não foi submetido à avaliação, conforme indicado no item 6.2 *Desenvolvimento do protótipo*. No entanto, foram as seguintes as sugestões para acréscimo de informações:

- Vídeo sobre o controle e diagnose de pragas e doenças;
- Ocorrência de plantas daninhas nas novas áreas de plantio de soja: Bahia e Maranhão;
- Dosagens de inoculantes;
- Informações mais detalhadas sobre micronutrientes;
- Tipos de solos mais indicados para a soja;
- Profundidade de incorporação de adubos e corretivos; e
- Produtividade média da soja na última safra e em cada estado brasileiro.

As sugestões referentes à complementação e correções necessárias foram as seguintes:

- Incluir seqüências de vídeo, bibliografia complementar e publicação eletrônica, somente para alguns assuntos mais importantes;
- Preferir o nome comum ao científico das plantas daninhas;
- Incluir nas tabelas de herbicidas os nomes comerciais dos produtos;
- Maior detalhamento das informações sobre cultivares;
- Estabelecer ligações entre as plantas daninhas e o herbicida;
- Organizar as informações sobre resistência de cultivares às doenças, por regiões;
- Incluir informações de outras instituições em conjunto com as informações da EMBRAPA; e
- Fornecer endereço de outras instituições que trabalham com soja.

As sugestões para planejamento futuro e implantação do sistema foram as seguintes:

- Prever a necessidade de um profissional para dar as informações ao produtor. Em geral, as cooperativas possuem um Departamento técnico, porém as associações não;
- Atualizar anualmente as informações; e
- Elaborar para outras culturas e atividades. Sugeriram: milho, feijão, tomate, alface e outras hortaliças.

8. Conclusões e Recomendações

8.1 Resumo da estrutura da pesquisa

A presente pesquisa teve por objetivo principal aprofundar o estudo, apoiado em fundamentações teóricas, que permitiu conceituar um modelo de base de dados, em hipermídia, contendo texto, gráficos, seqüências de vídeo, animação e som, para ser utilizada no processo de difusão de tecnologia agropecuária entre o pesquisador e o extensionista.

Pretendeu-se, também testar a tecnologia de hipermídia como meio de recuperação de informação e contribuir com a especificação de uma metodologia para o desenvolvimento de outros produtos dessa natureza.

O estudo teórico, propiciou a concepção dos objetivos e da linhas fundamentais do modelo, e englobou os seguintes itens:

- o processo de difusão e transferência de tecnologia agropecuária: necessidades de informação para a extensão rural; forma de atuação da EMBRAPA, da EMATER e dos mecanismos utilizados para a difusão e transferência de informação;
- as características do processo de busca de informação e do comportamento do usuário nesse processo. Os métodos e as técnicas de indexação de bases de dados;
- as características e o funcionamento dos sistemas de armazenamento e recuperação de informação convencionais; e
- as técnicas de hipertexto e hipermídia, como uma nova alternativa para armazenamento e recuperação de informação.

Foram propostos os seguintes objetivos para o modelo: possibilitar a consulta, leitura e impressão de informações por âmbito geral, específico e relacionado, de maneira rápida e fácil, sem a necessidade de expressar e submeter uma expressão de busca; proporcionar facilidade para estreitar ou alargar a abrangência de uma consulta; fornecer bibliografia complementar sobre o assunto consultado; facilitar a interação com o sistema; e proporcionar facilidade para a atualização e o acréscimo de informações.

As linhas básicas contemplaram os seguintes direcionamentos:

- organização da informação: por sistemas de produção, específicos por produto e região;
- níveis de informação: informações básicas com texto completo e informações adicionais sob forma de bibliografias, resumos e publicações eletrônicas;
- tipos de informação: texto e todo tipo de gráficos (tabelas, figuras, desenhos, fotografias, etc), som e vídeo;
- estrutura e organização dos dados: arquivos, tópicos de assunto e telas, acessados por hipertexto;
- formas de acesso: assunto geral, específico e inter-relacionado;

- metodologia de indexação: própria; e
- ajuda ao usuário: demonstração sonora e animada; e ajuda escrita.

Utilizou-se, portanto, a indexação em dois níveis de profundidade: geral e específico; e os relacionamentos semânticos, hierárquicos e associativos. Cada um dos níveis de indexação gerou cadeias distintas para acesso à informação, de forma a adaptar-se melhor ao tipo de questionamento efetuado pelos usuários.

O sistema protótipo contém informações sobre a cultura da soja nos cerrados, e abrange doze classes principais de assunto, relativas aos aspectos econômicos, clima, solos, plantio, plantas daninhas, pragas, doenças e colheita.

O refinamento do modelo foi realizado através de avaliações executadas em três etapas, abrangendo diferentes públicos: extensionistas, pesquisadores e bibliotecários. Essa metodologia contribuiu para complementar as informações teóricas da conceituação do modelo, adaptá-lo às exigências do usuário-final e, também, para incluir novos recursos não previstos inicialmente. As informações obtidas jamais teriam sido levantadas por outro meio antes da implantação do sistema.

Para a primeira etapa de avaliação, seguiu-se a metodologia de avaliação por especialistas, cujo objetivo foi identificar problemas potenciais do protótipo.

A segunda etapa teve por objetivo levantar dados sobre a facilidade de operação do sistema, facilidade de acesso à informação e apresentação das informações. Os participantes dessa avaliação foram os profissionais da área de informação e os extensionistas rurais.

Já a terceira etapa teve por objetivo corrigir possíveis falhas terminológicas na indexação da base dados e foi realizada por pesquisadores, especialistas em soja.

A avaliação final teve por objetivo testar o modelo nos aspectos de recuperação da informação: eficiência, desempenho e utilidade das informações veiculadas e propor alterações para seu refinamento, de forma a fornecer subsídios para a implementação de outros produtos dessa natureza.

Cabe ressaltar, no entanto, que a metodologia de refinamento utilizada consumiu muito tempo. Esse fato deve ser levado em consideração ao utilizá-la em outras aplicações.

O protótipo foi avaliado por extensionistas dos escritórios locais da EMATER-DF, responsáveis pela assistência técnica e extensão rural em soja e por coordenadores desse sistema, através de um teste operacional com aplicação de questionário-entrevista.

A população submetida ao teste operacional foi constituída por extensionistas com larga experiência nos serviços de assistência técnica e extensão rural, sendo que grande parte dessa população encontra-se, atualmente, prestando assistência aos produtores de soja, na região do DF, em contato quase que diário, principalmente, através de visitas e reuniões.

Apesar de ser uma população pequena (30 pessoas) é constituída por usuários potenciais de informação sobre a cultura da soja, e, portanto, altamente especializada para conduzir à avaliação do protótipo.

8.2 Conclusões

Verificou-se, através do levantamento das necessidades de informação da população, que ela tem por hábito utilizar os canais formais, como as publicações, e como primeira fonte, aquela interna à instituição. A frequência de consulta é assídua e o uso da informação é, principalmente, para atender as consultas de produtores.

Essa população está razoavelmente satisfeita com os serviços da biblioteca, com relação à rapidez de atendimento, atualidade e relevância das informações obtidas.

A análise das características dos entrevistados e de suas necessidades de informação vêm confirmar a importância da criação e manutenção de canais mais eficientes para a transmissão de informação corrente. Esses dados reforçam a importância de sistemas com as características propostas.

A avaliação do sistema Hiperagro mostrou, indiscutivelmente, a eficiência dos meios de acesso à informação, quanto à utilidade, rapidez, facilidade e capacidade de recuperação.

Os resultados das medidas de desempenho da recuperação de informação: revocação e precisão, também confirmaram ser a hipermídia uma técnica eficiente para organizar e recuperar informações.

A obtenção de taxas elevadíssimas de precisão, acima de 0,90, indicam que a hipermídia permite a condução de buscas altamente específicas.

A avaliação do resultado da busca, pelo próprio usuário, mostrou que ele leva em consideração vários outros fatores, não avaliados pelas medidas quantitativas de revocação e precisão, como: forma de apresentação, abrangência do conteúdo, organização e atualização das informações. Além disso, há uma tendência do usuário,

em considerar, também, a quantidade de informação relevante recuperada (revocação), ao realizar o julgamento da relevância das informações obtidas (precisão).

Verificou-se, ainda, que devido à indexação ser altamente específica, algumas vezes, após recuperar os itens mais relevantes para o assunto em questão, o usuário encerra, em seguida, a busca. Porém, posteriormente, ao analisar o resultado obtido, ele verifica que as informações recuperadas não são suficientes para trazer todo o assunto desejado. Por esse motivo, é necessário instruir o usuário a explorar mais a base de dados ao recuperar informações. Ele deve examinar outros itens periféricos que possam vir a completar a informação desejada, usando a estrutura do Tema que agrupa hierarquicamente as classes de assunto e também a Cadeia associativa que procura facilitar a tarefa de identificar outros assuntos inter-relacionados.

A revocação mais baixa, pode estar sinalizando, também, que o conteúdo da base de dados está insuficiente. Isto é, faltam informações. Isso de certa forma era esperado, já que, a base de dados é ainda apenas um protótipo.

As informações complementares: bibliografias, pesquisas em andamento, publicações eletrônicas e sumários mostraram ampla aceitação pela população entrevistada. As ilustrações também foram aprovadas por grande parte dos entrevistados, sendo que foi sugerido o acréscimo de maior quantidade e com mais qualidade de resolução.

Já as seqüências de vídeo, devido às limitação de hardware, ainda não possuem qualidade suficiente para uma aplicação mais ampla, mas assim mesmo contaram com aprovação da grande maioria dos entrevistados.

A operação do sistema foi considerada muito fácil por 80% dos entrevistados. O cruzamento da questão 8 sobre experiência com microinformática versus as questões sobre facilidade de busca de informação por Tema, pelo Índice e pela Cadeia associativa mostraram que é o sistema é muito fácil de ser utilizado mesmo por leigos no uso de microcomputadores.

As instruções de ajuda sonora e escrita foram consideradas, entre boas a excelentes, por quase 100% dos entrevistados. Esse resultado foi confirmado, ainda, na aplicação do teste operacional, já que os entrevistados tomaram conhecimento do sistema apenas a partir de uma demonstração de duração aproximada de uma hora, e foram suficientes para a condução do referido teste.

Todos os entrevistados, em unanimidade concordaram com a utilidade de sistemas desse tipo para o extensionista rural.

Eles afirmaram, também, a utilidade de sua implantação em cooperativas e associações, porém, com a ressalva de haver orientação aos produtores, por pessoal qualificado.

Em sugestões, foram indicadas algumas propostas de modificação do sistema, somente nos aspectos de apresentação, acréscimo de informações e correções de algumas ligações da cadeia associativa. Não foi identificada qualquer necessidade de refinamento do modelo.

Foram sugeridos também, a atualização anual das informações e o desenvolvimento de outras bases de dados semelhantes para outras culturas e atividades.

Embora não tenha sido possível se realizar uma comparação entre o sistema de hipermídia com os sistemas tradicionais de recuperação de informação, identificaram-se algumas diferenças.

Nos sistemas tradicionais, a busca de informação é efetuada através de uma expressão de busca, formada por pelo menos uma palavra-chave, ou pela combinação entre diversas palavras, usando-se operadores booleanos e outros recursos, tais como truncagem, máscaras, pesos, dicionário de termos e etc.

Embora os recursos oferecidos sejam mais ou menos equivalentes entre os diversos softwares, parte do desempenho está relacionado com o seu uso, já que eles suprem algumas deficiências da técnica de indexação pós-coordenada e em linguagem natural, geralmente utilizada por esses sistemas.

Em contrapartida, a busca em um sistema de hipertexto é efetuada procurando-se o assunto desejado em uma estrutura encadeada, acessada pressionando-se o botão do *mouse* por sobre botões mnemônicos.

A diferença entre os softwares existe, mas não influi diretamente sobre o desempenho da busca. Essa diferença está relacionada com a edição e o tratamento dispensados às diversas mídias tais como texto, gráficos, som, animação e vídeo; com os recursos para estruturar a base de dados, tais como unidade física e lógica da informação, tipos de encadeamento e botões; e com os recursos permitidos ao usuário-final, principalmente para as aplicações de autoria e de suporte ao ensino.

Analisando-se a facilidade de recuperação de informação entre os dois sistemas, verificou-se que os sistemas de hipertexto são superiores, já que não é

necessário afirmar a necessidade de informação do usuário através de uma expressão de busca. Além de ser mais fácil não é necessário o treinamento formal do usuário ou de um intermediário para executar essa tarefa. Os sistemas tradicionais não foram projetados para o usuário-final e sim para um especialista na área de informação. Exigem, também, habilidade no uso do teclado do microcomputador e por esse motivo apresentam dificuldades de operação por pessoal totalmente leigo nessa área.

Já um sistema de hipertexto não exige qualquer treinamento prévio e é projetado para o usuário-final. A recuperação de informação nesses sistemas é intuitiva, pois só é necessário pressionar o botão do *mouse*. Não há necessidade nem mesmo de apresentação prévia do sistema para os usuários que tenham conhecimento de microinformática.

Especificamente na avaliação do protótipo, o acesso à informação pelas três estruturas foi considerado muito fácil para 80% a 83,33% dos entrevistados e, razoavelmente fácil para 16,7% a 20%. Esses resultados foram confirmados pela pergunta sobre a facilidade de operação do sistema como um todo: 80% consideraram-no muito fácil e 20%, razoavelmente fácil.

Verificou-se, ainda, que mesmo os usuários leigos em microinformática não apresentaram dificuldades na sua operação.

Com relação à rapidez do processo de busca de informação, nos sistemas tradicionais, esse tempo vai desde a elaboração da estratégia, digitação até a submissão da expressão de busca. O tempo de execução da busca pelo computador depende do hardware e software utilizados e do tamanho da base de dados.

Já nos sistemas de hipertexto, esse tempo é aquele de percorrer a estrutura e então acessar a informação desejada. É similar ao processo de se consultar uma publicação impressa, usando a página de conteúdo ou o índice. A rapidez, portanto, está diretamente relacionada com a organização dessa estrutura. Quanto melhor a lógica de organização e maior a quantidade de pontos de acesso, mais fácil será a localização dos assuntos. Já o tempo de execução da busca pela máquina não apresenta diferenças significativas, relativas ao software e hardware utilizados.

Também nesse caso, os sistemas de hipertexto, teoricamente, possuem mais chances de ser mais rápidos que os sistemas tradicionais, já que a construção de uma estratégia de busca costuma consumir muito tempo. No entanto, os sistemas de hipertexto são altamente dependentes da indexação e da organização utilizada na estrutura de acesso à informação. A informação não indexada ou mal indexada não

tem nenhuma chance de ser recuperada, enquanto que nos sistemas tradicionais a indexação automática por vocabulário livre supre essa deficiência.

Especificamente na avaliação do protótipo, entre 63,3% a 80% dos entrevistados consideraram que a busca de informação através das três cadeias: Tema, Índice e Cadeia associativa é muito rápida, e entre 20% a 36,7%, razoavelmente rápida.

Com relação à capacidade de recuperação e às medidas de desempenho, isto é, revocação e precisão, em qualquer sistema esses fatores estão diretamente associados tanto à técnica quanto à qualidade da indexação.

Nos sistemas tradicionais, a técnica de indexação mais utilizada é a pós-coordenada, utilizando vocabulário controlado e vocabulário livre. Geralmente, utiliza-se a indexação palavra-por-palavra, excluindo a terminologia não significativa como os artigos e as preposições.

A indexação pós-coordenada possibilita a execução de inúmeras combinações entre os termos, pois essa combinação só é efetuada durante a busca. Esse procedimento amplia, indiscutivelmente, o âmbito da recuperação. No entanto, o problema inerente das linguagens pós-coordenadas é, justamente, a possibilidade de combinações falsas, propiciadas pela lógica booleana que é inapta para expressar precisamente o relacionamento entre os termos.

Nas bases de dados de texto completo, como no caso presente, esse problema é ainda maior porque a indexação não se limita à terminologia de títulos e resumos, mas abrange todo o texto. É difícil, portanto, concluir se dois termos encontrados em um dado documento possuem de fato o relacionamento que se deseja, já que a distância entre a ocorrência de um e do outro pode ser muito grande.

Nos sistemas de hipertexto, porém, a indexação é pré-coordenada. Isso significa que os termos já estão combinados entre si na etapa de indexação, de forma que não se pode combinar os termos somente no momento da recuperação. Para expressar a multidimensionalidade entre os termos é necessário gerar, durante a indexação, várias formas de combinação entre eles, tornando cada uma delas um ponto de acesso. Esse processo pode sobrecarregar o espaço de armazenamento da estrutura, para bases de dados muito grandes. A pré-coordenação, no entanto, torna a recuperação mais precisa, já que evita o relacionamento falso entre os termos.

Se a indexação for mal feita ou possuir erros, por melhor que seja o sistema, a capacidade e o desempenho da busca estarão comprometidos.

Analisando-se o aspecto da revocação e precisão verifica-se que, também nesse caso, o bom desempenho depende da qualidade da indexação. Nos sistemas tradicionais, depende também da qualidade da expressão de busca.

Entre os fatores determinantes da qualidade da indexação estão a exaustividade e a precisão. A exaustividade é a quantidade de pontos de acesso criados para acessar cada item dentro da base de dados. Já a precisão é relativa a especificidade dos termos.

A qualidade da expressão de busca leva em consideração uma série de fatores entre os quais: terminologia adequada; operadores corretos e apropriados; habilidade para alargar ou estreitar uma estratégia; uso inteligente dos recursos como truncagem, máscaras, pesos; conhecimento da cobertura da base de dados e da indexação utilizada; e conhecimento da necessidade do usuário.

Com relação ao alargamento da abrangência de uma busca, os sistemas tradicionais exigem a utilização de terminologia mais geral ou, especificamente, o acréscimo de termos para outros assuntos inter-relacionados. Esse procedimento, no entanto, provoca o aumento de itens irrelevantes.

Além disso, nem todos os itens de relevância periférica interessam ao usuário e o resultado da recuperação, isto é, a lista dos itens recuperados é apresentada em qualquer ordem, isto é, os itens mais relevantes estarão misturados entre os periféricos e os irrelevantes, exceto quando se utiliza pesos, um recurso raro. O usuário, portanto, necessita avaliar cada item recuperado, a fim de determinar realmente quais são os itens relevantes. Esse problema é mais grave se a lista de itens recuperados for grande e se a base de dados possuir texto integral e não apenas as citações bibliográficas ou os resumos que podem ser mais rapidamente avaliados.

Nos sistemas de hipertexto, o usuário pode limitar a consulta dos itens periféricos, interrompendo quando desejado. Porém, a estrutura de acesso à informação inter-relacionada precisa ser completa para não desprezar nenhum item associado. Através dela, o usuário pode extrapolar o âmbito do assunto original, percorrendo outros caminhos, passíveis de acesso. Esse procedimento é definido como *navegação*.

Especificamente, quanto ao modelo proposto, utilizou-se três níveis de indexação: geral, específico e inter-relacionado.

O sistema protótipo possui muita facilidade para alargar e restringir a abrangência de uma consulta. Para restringir, o usuário deve procurar o assunto

diretamente no Índice e para alargar existem dois instrumentos: o Tema e a Cadeia associativa.

Constatou-se pelos resultados obtidos com a revocação e a precisão que:

- o usuário obtém o item mais relevante em primeiro lugar, pois a indexação é altamente precisa e ele localiza de imediato a informação desejada; e
- o usuário só consulta os demais itens existentes caso sinta necessidade, de forma que o alargamento da abrangência da consulta fica a cargo do usuário e durante o processo de recuperação.

A avaliação final do protótipo, porém, mostrou alguns erros na indexação de assuntos periféricos. Alguns tópicos, que possuíam relacionamento com outros recuperados, não puderam ser acessados pela Cadeia associativa. Verificou-se, também, que algumas vezes a Cadeia associativa, ao invés de trazer exatamente a tela que trata sobre o assunto inter-relacionado, traz a tela inicial do *frame*, de forma a dificultar o pronto estabelecimento da relação, isto é, o usuário necessita examinar o conteúdo detidamente para verificar o relacionamento. Esses problemas, no entanto, podem ser facilmente corrigidos.

Além disso, seria interessante agrupar os itens inter-relacionados por tipo de relação existente entre eles. Alguns tipos de relacionamentos são próprios de tesouros: termos *irmãos*, processo e agente, disciplina e objeto, dependência causal, coisa e contra-agente. Outros são devidos à complementação do texto, isto é, outros assuntos mencionados no decorrer do texto original e que foram inseridos na cadeia associativa para facilitar a consulta. A Cadeia associativa poderia, então, reuní-los em dois grupos: Assuntos associados e Assuntos complementares.

Em resumo, as vantagens e desvantagens identificadas de cada sistema foram:

Vantagens do hipertexto:

- A recuperação por hipertexto é contextualizada e operacionalizada através de botões que indicam explicitamente a informação que eles interligam;
- o usuário não necessita formular uma expressão de busca e não necessita ter qualquer conhecimento anterior do sistema e nem mesmo realizar treinamento;
- o usuário tem como imediatamente localizar o item que trata especificamente do assunto desejado e, então, posteriormente examinar outros itens periféricos, indicados na cadeia associativa; e

- sendo os itens mais relevantes acessados primeiramente, o usuário pode interromper a busca quando desejado e após encontrar a informação mais relevante.

Desvantagens do hipertexto:

- A indexação precisa ser bem feita, não só para a localização dos assuntos principais de cada item, mas também dos assuntos periféricos. Sem a indexação, o item não é recuperado.

Vantagens da busca tradicional por *query*:

- Os itens são recuperados por vocabulário livre, não necessitando de indexação manual prévia; e
- a indexação pós-coordenada amplia o âmbito da busca.

Desvantagens da busca tradicional por *query*:

- Os itens são recuperados independente de ordem de relevância, podendo em uma estratégia muito ampla dificultar a consulta, principalmente em bases de dados de texto completo. Por outro lado, uma estratégia muito estreita e precisa tende a causar baixa revocação;
- a realização de estratégias de busca condizentes com as necessidades reais de informação, isto é, mais amplas ou restritas, exige conhecimento mais apurado da lógica booleana, dos recursos existentes no sistema e do conteúdo da base de dados. Isso só é conseguido com treinamento formal e com a experiência;
- necessidade de se conhecer a terminologia para a realização de truncagem adequada dos termos. Mesmo em bases de dados específicas, como a presente, quando ela é mal feita pode recuperar muitos itens irrelevantes;
- incapacidade de recuperar a maioria dos itens de assuntos complementares e inter-relacionados, pois na maioria das vezes eles não são recuperados pela terminologia identificada para o assunto principal; e
- o alargamento da estratégia de busca causa a recuperação de muitos itens irrelevantes.

8.3 Recomendações

No presente trabalho utilizou-se a indexação manual. Porém, várias etapas dessa indexação poderiam ter sido automatizadas. As áreas de inteligência artificial e análise de agrupamentos têm muita contribuição para essa área. Seria, portanto, interessante a realização de estudos de indexação automática para bases de dados de hipermídia.

Outra área que mereceria estudos mais detalhados seria sobre as tecnologias de recuperação de informação. A realização de um estudo comparativo mais abrangente entre as bases de dados em hipertexto e as convencionais apontariam as deficiências de cada tecnologia, de forma a contribuir para a sua otimização e a identificação das aplicações mais apropriadas para cada caso.

Com relação, especificamente, ao sistema Hiperagro, sugerem-se:

- estudo que resulte no estabelecimento de direcionamentos quanto à especificidade e a exaustividade da indexação; e
- estudo do uso do sistema por outros públicos como: estudantes, professores e pesquisadores da área agrícola e também produtores.

9. Referências bibliográficas

- ADAM, J.H. **Longman concise dictionary of business english**. London : Longman, 1985.
- AGRICULTURA BRASILEIRA: desempenho de 1993. Brasília : Ministério da Agricultura, Abastecimento e da Reforma Agrária, 1993. 84p.
- AIGRAIN, Philippe , LONGUEVILLE, Véronique. Evaluation of navigational links between images. **Information Processing & Management**, v.28, n.4, p.517-528, jul./ago. 1992.
- ALLEN, Bryce. Logical reasoning and retrieval performance. **Library & Information Science Research**, v.15, n.1, p.93-105, winter 1993.
- ALMEIDA, Luiz Augusto Santos. **Ação extensionista, uma ação educativa**. Belém : Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira, 1984. (CEPLAC. Comunicado técnico, 23).
- ALVES, Eliseu. Transformações da agricultura brasileira. In: Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas. **Transferência de tecnologia: enfoque de hoy e perspectivas para el futuro**. Montevideo : IICA/BID/PROCISUR, 1989. p.185-203. (IICA. Dialogo, 27)
- AMOEDO, Sebastião. **A comunicação na extensão rural**. Revista da Casa da Agricultura, p.25-26, jan.1981.
- ANDONOFF, Eric, CANILLAC, Michel, MENDIBOURNE, Catherine, ZURFLUH, Gilles. OHQL: a hypertext approach for manipulating object-oriented databases. **Information Processing & Management**, v.28, n.5, p.567-579, sep./oct. 1992.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO DISTRITO FEDERAL. Brasília : CODEPLAN, 1993.
- ARNOLD, Kathryn , COLLIER, Mel , RAMSDEN, Anne. ELINOR: the electronic library project at De Montfor University Milton Keynes. **Aslib Proceedings**, v.45, n.1, p.3-6, Jan.1993.
- AUSTIN, Derek, DALE, Peter. **Diretrizes para o estabelecimento e desenvolvimento de tesouros monolíngües**. Brasília : IBICT/SENAI, 1993. 86p.
- BARRETO, Aldo de Albuquerque. **Informação e transferência de tecnologia: mecanismos de absorção de novas tecnologias**. Brasília : IBICT, 1992. 64p.
- BASTOS, Lília da Rocha , PAIXÃO, Lyra , FERNANDES, Lúcia Monteiro. **Manual para elaboração de projetos e relatórios de pesquisa, teses e dissertações**. 2.ed. Rio de Janeiro : Zahar. 1979.

- BERLO, David K. **The process of communication**: an introduction to theory and practice. New York : Holt, Rinehart and Winston, c1960. 318p.
- BESSANT, John, RUSH, Howard. Government support of manufacturing innovations: two country-level case studies. **IEEE Transactions on engineering management**, v.40, n.1, p.79-90, fev.1993.
- BICHTELER, Julie, WARD, Dederick. Information-seeking behavior of geoscientists. **Special libraries**, v.80, n.3, p.169-178, Summer 1989.
- BISHOP, Ann P. , PETERSON, Marshall. Developing information systems for technology transfer: an example from Tribology. In: STEINKE, Cynthia A., ed. **Technology transfer**: the role of the Sci-tech librarian. New York : Haworth, 1990. p.5-27.
- BLAIR, D.C., MARON, M.E. An evaluation of retrieval effectiveness for a full-text document retrieval system. **Communications of the ACM**, v.28, n.3, p.289-299, 1985.
- BORGES, Maria Alice Guimarães. **A demanda de informação técnica do extensionista**: condições que afetam a demanda e diretrizes de informação técnica aplicável ao Estado do Espírito Santo. Brasília : Universidade de Brasília, 1981. 230p. (Dissertação de mestrado).
- BORNMAN, Hester , SOLMS, S. H. von. Hypermedia, multimedia, and hypertext: definitions and overview. **The Electronic Library**, v.11, n.4/5, p.259-271, aug./oct.1993.
- BOTELHO, Tania Mara , COSTA, Sely Maria de Souza. O espaço quaternário no setor da informação: significado e perspectivas. **Revista de Informação Legislativa**, v.28, n.112, p.457-473, Out./Dez.1991.
- BRADLEY, Phil, HANSON, Terry. **Going online and CD-ROM**: an Aslib online guide. 9.ed. London : Aslib, 1994. 122p.
- BRAGA, José Luís, ZANETTI, Genício. Internet: conceitos e aplicações, Parte 1. **Economia Rural**, Viçosa, v.7, n.1, p.8-13, jan./mar.1996.
- Brasil. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Rural. Departamento de Assistência Técnica e Extensão Rural. **DATER**: Departamento de Assistência Técnica e Extensão Rural. Brasília : DATER, [1994].(a)
- Brasil. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Rural. Departamento de Assistência Técnica e Extensão Rural. **Resultados alcançados pelas entidades estaduais de assistência técnica e extensão rural**: período de 1993/94. Brasília: DATER, 1994.(b)
- BREEN, Margaret L. Charging for online search services in academic libraries. **College & Research Libraries News**, v.48, n.7, p.400-402, jul./aug. 1987.

- BRESSAN, Matheus. **Difusão de tecnologia**: conceitos e estratégias de trabalho. Coronel Pacheco : Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite, 1995. 31p.
- BRIGGS, Leslie J. **Instructional design principles and applications**. New York, Englewood Cliffs, 1977.
- BRITO, Cláudio J. Disseminação de informação e tecnologia do CD-ROM. **Ciência da Informação**, v.17, n.1, p.3-13, jan./jun.1988.
- BUCHAN, Ronald L. Technology transfer at NASA - a librarian's view. In: STEINKE, Cynthia A., ed. **Technology transfer**: the role of the Sci-tech librarian. New York : Haworth, 1990. p.49-57.
- BUSH, Vannevar. As we may think. In: CALKELL, A.E. **Evolution of an information society**. London : ASLIB, 1987. p.164-178.
- BUSHA, Charles H. , HARTER, Stephen P. **Research methods in librarianship**: techniques and interpretation. New York : Academic Press. 1980.
- BUSSAB, Wilton de Oliveira, MIAZAKI, Édina Shizue, Andrade, Dalton Francisco de. **Introdução à análise de agrupamentos**. São Paulo : Associação Brasileira de Estatística, 1990. 105p.
- BYRD, Gary D. The economic value of information. **Law Library Journal**, v.81, p.191-201.
- CAMARA Jr., J. Mattoso. **Dicionário de linguística e gramática referente à língua portuguesa**. Petrópolis : Vozes, 1977.
- CAMARÃO, Paulo César Bhering, comp. **Glossário de termos técnicos em processamento de dados**. 3.ed. Brasília : SERPRO. Centro de Comunicação Social, 1985. 768p.
- CAVALCANTI, Cordélia R. **Indexação & tesouro**: metodologia & técnicas. Brasília : ABDF, abril 1978. p.8.
- CEBOTAREV, Elionora. **Novas ferramentas para a comunicação intercultural**. Trad. de Nerima Aires Coelho Marques. Viçosa : UFV, 1983. 20p.
- CHAUMIER, Jacques. **Analyse et langages documentaires**: le traitement linguistique de l'information documentaire. Paris : Entreprise Moderne, 1982.
- CHEMDATA S.A. **Texto**: users guide. Lyon, 1984. 1v.
- CHEN, Zhengxin. Conceptual model for storage and retrieval of short scientific texts. **Information Processing & Management**, v.29, n.2, 1993. p.209-214.
- CLEVELAND, Donald B., CLEVELAND, Ana D. **Introduction to indexing and abstracting**. Littleton, Co : Libraries, 1983.

- CLEVERDON, C.W. On the inverse relationship of recall and precision. **Journal of Documentation**, v.28, p.195-201, 1972.
- CLEVERDON, C.W. **Report on the testing and analysis of an investigation into the comparative efficiency of indexing systems**. Cranfield, 1962.
- COSTA, M. Vaz. **Extensão rural**. [Porto Alegre] : Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Agronomia, 1982. 118p.
- COUGER, J. Daniel, KNAPP, Robert W. **System analysis techniques**. New York : J. Wiley, 1974. 509p.
- COURRIER, Yves. Analyse et langage documentaires. **Documentaliste**, v.13, n.516, p.178-189, sep./dec. 1976.
- CROFT, W.B. , THOMPSON, R.H. I3R: a new approach to the design of document retrieval systems. **Journal of the American Society for Information Science**, v.38, n.6, p.389-404, 1987.
- CUNHA, Murilo Bastos da. Bases de dados no Brasil: um potencial inexplorado. **Ciência da Informação**, v.18, n.1, p.45-57, jan./jun.1989.
- CURVO, Plácido Flaviano. **Annalysis of the informal communication patterns among professionals in agricultural research and extension service activities**. Cleveland : Case Western Reserve University, 1982. 246p. (Tese de doutorado).
- CYSNE, Fátima Portela. Transferência de tecnologia e desenvolvimento. **Ciência da Informação**, Brasília, v.25, n.1, p.26-35, jan./abril 1996.
- DAVENPORT, Elisabeth , CRONIN, Blaise. Hypertext and the conduct of science. **The Journal of Documentation**, v.46, n.3, p.175-192, Sept. 1990.
- DERR, Richard L. Questions: definitions, structure, and classification. **RQ**, v.24, n.2, p.186-190, Winter 1984.
- DICIONÁRIO DE LINGÜÍSTICA. São Paulo : Cultrix, 1978. 653p.
- DICK, W., CAREY, L. **The systematic design of instruction**. Glenview, 1978.
- DUBOIS, Jean et al. **Dicionário de linguística**. 5.ed. São Paulo : Cultrix, 1995. 653p.
- EFTHIMIADIS, Efthimis N. Progress in documentation: online searching aids: a review of front ends, gateways and other interfaces. **Journal of Documentation**, v.46, n.3, p.218-262, sep.1990.

- Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural, Brasília, DF. **A Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMBRATER:** linhas de atuação. Brasília, 1988. 32p.
- Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural, Brasília, DF. **Conheça o projeto de captação e difusão de tecnologias adaptadas ao pequeno produtor.** Brasília, 1982.
- Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural., Brasília, DF. **Metodologia e dinâmica de métodos usados no trabalho de assistência técnica e extensão rural.** Belo Horizonte, 1983. 32p.
- Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural, Brasília, DF. **Uma política nacional de assistência técnica e de extensão rural, proposições para o novo governo brasileiro.** Brasília, 1989. 20p.
- Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal, Brasília, D.F. **Produção agrícola do Distrito Federal, ano/safra: 1997 (1996/97).** Brasília, fev.1997.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Brasília, D.F. **EMBRAPA rumo ao século XXI.** Brasília, 1991.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Brasília, D.F. **Política de comunicação.** Brasília, 1996. 57p.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Brasília, D.F. **Primeiro plano diretor.** Brasília : SEP-EMBRAPA. 1989.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Brasília, D.F. Resolução normativa 021/93 de 20/10/93. **Boletim de Comunicações Administrativas**, n.40/93 de 20/09/93.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Brasília, D.F. Departamento de Difusão de Tecnologia. **Manual de publicações da EMBRAPA:** normas para veículos de divulgação da pesquisa. Brasília, 1984.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Brasília, D.F. Departamento de Informação e Documentação. **Manual de publicações.** Brasília, 1979.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Brasília, D.F. Secretaria de Administração Estratégica. **Cenários para a Pesquisa Agropecuária:** aspectos teóricos e aplicação na EMBRAPA. Brasília, EMBRAPA-SEA, 1990. 153p.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Brasília, D.F. Secretaria de Administração Estratégica. **II Plano diretor da EMBRAPA:** 1994-1998. Brasília : EMBRAPA-SPI, 1994. 51p.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Brasília, D.F. Secretaria de Apoio aos Sistemas Estaduais. **Regimento interno.** Brasília : EMBRAPA-SSE, 1993.

- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Brasília, D.F. Secretaria de Assistência Técnica e Extensão Rural. **Plano de ação estratégica da Secretaria de Assistência Técnica e Extensão Rural (1991/95)**. Brasília : 1991. 52p.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Campinas, S.P. Núcleo Tecnológico para Informática Agropecuária. **Manual do usuário**: aplicativo AINFO. Campinas, 1992. 137p.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Planaltina, D.F. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. **Veículos de divulgação técnico-científica**: orientações para autores. Planaltina, 1995. 16p.
- EVOLUÇÃO DA ECONOMIA BRASILEIRA: informe estatístico. Comissão Econômica para América Latina e Caribe. Dez. 1996.
- FARMER, Linda. Hypertext: links, nodes and associations. **Canadian library journal**, v.46, n.4, p.235-238, Aug.1989.
- FERRARI, Alfonso Trujillo. **Metodologia da pesquisa científica**. São Paulo : McGraw-Hill, 1982. 318p.
- FONSECA, Luiz. **A comunicação científica no Brasil**: um estudo para sua sistematização. Brasília, 1977. 11p.
- FREIRE, Paulo. **Extensão ou comunicação?** Trad. Rosisca Darcy de Oliveira. 3.ed. Rio de Janeiro : Paz e Terra, 1977. 93p.
- FRESNEDA, Paulo Sérgio Vilches. **Assessing the potential of microcomputer-based expert systems in the process of agricultural technology transfer in Brazil**. Washington : George Washington University, 1986. 267p. Tese de doutorado.
- FRISSE, Mark F. , COUSINS, Steve B. Models for hypertext. **Journal of the American Society for Information Science**, v.43, n.2, p.183-191, Mar.1992.
- Fundação Insituto de Pesquisas Econômicas. **Perfil da economia brasileira**. 6.ed. Araxá : Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração, 1995. 174p.
- GARDIN, Jean-Claude. **Les analyses de discours**. Neuchâtel : Delachaux et Niestlé, 1974.
- GILLMAN, P. L. Searching for the future. **Aslib Proceedings**, v.42, n.5, p.161-162, May 1990.
- GOLDSTEIN, M. Year 2000. **Information Services & Use**, v.10, n.6, p.333-340, 1990.
- GROGAN, Denis. **A prática do serviço de referência**. Trad. Antonio Agenor Briquet de Lemos. Brasília : Briquet de Lemos/Livros, 1995. 196p.

- GUIDE: hypermedia information system. Version 3.1. Bellevue, WA : OWL International, 1992.
- HARMAN, Donna. Evaluation issues in information retrieval. **Information Processing & Management**, v.28, n.4, p.439-440, jul./ago. 1992.
- HAYES, Kathleen C. The role of libraries in technology transfer for agriculture. In: STEINKE, Cynthia A., ed. **Technology transfer: the role of the Sci-tech librarian**. New York : Haworth, 1990. p.77-87.
- HAYES, Robert M., BECKER, Joseph. **Handbook of data processing for libraries**. New York : Becker and Hayes, c1970.
- HENNING, Patrícia Corrêa. Internet @RNP.BR: um novo recurso de acesso à informação. **Ciência da Informação**, Brasília, v.22, n.1, p.61-64, jan/abr. 1993.
- HERNANDES, Carlos Alberto Mamede , FALCÃO, Sérgio Dagnino. Aspectos relevantes no projeto de linguagens para acesso a bases de dados bibliográficas. **Ciência da Informação**, Brasília, v.17, n.2, p.119-121, jul./dez.1988.
- HOFFERT, Barbara. Books into bytes: how the evolution of electronic publishing will affect libraries. **Library Journal**, p.131-135, Sept.1, 1992.
- IBM. **Storage and Information retrieval system / conversational monitor system (STAIRS-CMS): terminal user's guide**. [s.L.], c1981. 140p.
- Instituto Brasileiro de Informação em ciência e Tecnologia, Brasília, D.F. **Diretrizes para elaboração de tesouros monolíngües**. Brasília, 1984. 70p.
- Instituto Brasileiro de Informação em ciência e Tecnologia, Brasília, D.F. Lince: uma proposta de padronização para linguagens de acesso a base de dados. **Ciência da Informação**, v.17, n.2, p.141-145, jul./dez.1988.
- JOHNSON, Susan W. Hypertext and hypermedia in today's information environment. **Information Retrieval and Library Automation**, v.25, n.5, p.1-3, Oct. 1989.
- KATSURA, E., TAKASU, A., HARA, S., AIZAWA, A. N. Design considerations for capturing an electronic library. **Information Services & Use**, v.12, n.2, p.99-112, 1992.
- KOCHEN, Manfred. Information and society. **Annual Review of Information Science and Technology**, v.28, p.277-304, 1983.
- LANCASTER, F.W. Electronic publishing. **Library Trends**, v.37, n.3, p.316-325, winter 1989.

- LANCASTER, F. W. **Indexação e resumos: teoria e prática.** Brasília : Briquet de Lemos/Livros, 1993. 347p.
- LANCASTER, F.W. , WARNER, Amy J. **Information retrieval today.** Arlington : Information Resources Press, 1993. 341p.
- LANDONI, Monica , CATENAZZI, Nadia , GIBB, Forbes. Hyper-books and visual-books in a electronic library. **The Electronic Library**, v.11, n.3, p.175-186, jun.1993.
- LARA, Marilda Lopes Gines de. **A representação documentária : em jogo a significação.** São Paulo : USP, 1993. 133p. (Dissertação de mestrado)
- LEVIN, Jack. **Estatística aplicada a ciências humanas.** São Paulo : Harbra. 1978.
- LIRA, Cléa Lúcia. **O processo editorial na EMBRAPA: da prática à necessidade de reformulação.** São Pasulo : USP. Departamento de Jornalismo e Editoração, 1988. 82p. (Dissertação de mestrado)
- LOGAN, E. Cognitive styles and online behavior of novice searchers. **Information Processing & Management**, v.26, n.4, p.503-510, 1990.
- LONG, B. Linguistique et indexation. **Documentaliste**, v.17, n.3, p.99-106, mai/juin 1980.
- LONGO, Rose Mary Juliano. **The role of information transfer in the adoption of agricultural innovations: the case of the Federal District of Brazil.** Sheffield : University of Sheffield, 1985. 202p. (Tese de doutorado)
- MARCONI, Marina de Andrade, LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa : planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração e interpretação de dados.** São Paulo : Atlas, 1982. 205p.
- MARTINET, André. **Eléments de linguistique générale.** Paris : Armand Colin, 1967. 216p.
- MASUDA, Yoneji. **A sociedade da informação como sociedade pós-industrial.** Rio de Janeiro : Ed. Rio, 1982. 212p.
- MCKNIGHT, Cliff. Electronic journal - past, present and future? **Aslib Proceedings**, v.45, n.1, p.7-10, Jan.1993.
- MEUNIER, Jean-Guy, BERTRAND-GASTALDY, Suzanne, LEBEL, Hermel. A call for enhanced representation of content as a means of improving online full-text retrieval. **International Classification**, v.14, n.1, p.2-10, 1987.
- NUNES, Laércio Nunes e. Questões de fundamentação para a prática de difusão de tecnologia. **Cadernos de Difusão de Tecnologia**, Brasília, v.1, n.2, p.143-155, maio/ago.1984.

- PAIVA, Denise Werneck. **Transferência de informações em tecnologias apropriadas ao pequeno produtor rural**: um estudo do Núcleo Rural de Planaltina. Brasília : Universidade de Brasília, 1990. 165p. (Dissertação de mestrado).
- PASSARELLI, Brasilina. **Hipermídia na aprendizagem**; construção de um protótipo interativo: a escravidão no Brasil. São Paulo : USP, 1993. (Tese de doutorado).
- PIMENTEL, Maria da Graça Campos. **Sistemas hipertexto**: discussões, um projeto e sua implementação. São Carlos : USP, 1989 (Dissertação de mestrado).
- PINTO, Aloízio de Arruda. **Projeto de apoio ao Sistema de Documentação da Extensão Rural**: texto para discussão. Brasília : EMBRAPA-SER, 1992. 9p.
- PLANT, Richard E., STONE, Nicholas D. **Knowledge-based systems in agriculture**. New York : McGraw-Hill, c1991.
- PREVISÃO E ACOMPANHAMENTO DE SAFRAS. Brasília : Companhia Nacional de Abastecimento, ano 21, n.3, fev.1997.
- RABAÇA, Carlos Alberto, BARBOSA, Gustavo Guimarães. **Dicionário de comunicação**. São Paulo : Ática, 1987. 637p.
- RABSTON, Anthony, REILLY Jr., Edwin D. **Encyclopedia of computer science and engineering**. 2.ed. New York : Van Nostrand Reinhold Co., c1983.
- RAGGETT, Jenny, BAINS, William. **Artificial intelligence from A to Z**. London : Chapman & Hall, c1992. 246p.
- REIS, Osmar Golden. **Fichário de tecnologias adaptadas**. Brasília : EMATER, 1983. v.1.
- RIBEIRO, José Paulo. **Como ser um extensionista eficiente**. Brasília : Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural, 1984. 20p. (Leituras selecionadas, 7)
- RIBEIRO, Orlando Campelo. A transferência de tecnologia da empresa brasileira de pesquisa agropecuária - EMBRAPA. In: Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas. **Transferência de tecnologia**: enfoques de hoy e perspectivas para el futuro. Montevideo : IICA/BID/PROCISUR, 1989. p.169-219 (IICA. Dialogo, 27)
- ROBERTSON, S. E. , HANCOCK-BEAULIEU, M.M. On the evaluation of IR systems. **Information Processing & Management**, v.28, n.4, p.457-466, jul./ago.1992.
- ROBINSON, Barbara M. Reference services: a model of question handling. **RQ**, v.29, n.1, p.48-61, Fall 1989.
- ROBREDO, Jaime. **Documentação de hoje e de amanhã**. Brasília : ABDF, 1978.

- ROCHA, Carlos Magno Campos da. **Novas orientações da pesquisa agrícola e agroindustrial**. Brasília : EMBRAPA-DPL, 1989. 13p. (EMBRAPA-DPL. Documentos, 18).
- RODRIGUES, Cyro Mascarenhas. Difusão de tecnologia: uma abordagem além do circuito tecnológico. **Cadernos de Difusão de Tecnologia**, Brasília, v.2, n.2, p.305-311, maio/ago.1985.
- ROGERS, Everett M., SHOEMAKER, F. Floyd. **Communication of innovations: a cross-cultural approach**. 2.ed. New York : The free press, c1971. 476p.
- SALTON, Gerard. The state of retrieval system evaluation. **Information Processing & Management**, v.28, n.4, p.441-449, jul./ago.1992.
- SAUSSURE, Ferdinand de. **Cours de linguistique générale**. 3.ed. Paris : Payot, 1968.
- SCRIVEN, M. The methodology of evaluation. In: WORTHEN, B.R., SANDERS, J.R. **Educational evaluation: theory and practice**. Worthington, Oh. : C.A. Publishing Co., 1973.
- SEDE TEM NOVAS UNIDADES. **Linha direta**, Brasília, ano 5, n.87, p.1, 31/3/97.
- SILVA, João Batista, GIUSTI, Waldir M., ALMEIDA, F. S. **Proposta para uma estratégia de ação para uma política de articulação**. Brasília : EMBRAPA-DDT, 1986. 10p.
- Sociedade dos Usuários de Computadores e Equipamentos Subsidiários, Rio de Janeiro, RJ. **Novo dicionário de termos técnicos**. Rio de Janeiro : SUCESU, s.d.
- SOUSA, Ivan Sérgio Freire de. Difusão de tecnologia para o setor agropecuário: a experiência brasileira. **Cadernos de Difusão de Tecnologia**, Brasília, v.4, n.2, p.187-196, maio/ago.1987.
- SOUSA, Ivan Sérgio Freire de. A importância do relacionamento pesquisa/extensão para a agropecuária. **Cadernos de Difusão de Tecnologia**, Brasília, v.5, n.1/3, p.63-76, jan./dez.1988.
- SOUSA, Ivan Sérgio Freire de, SILVA, João Batista da. Marco conceitual da difusão de tecnologia e a organização do DDT. In: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Departamento de Transferência e Difusão de Tecnologia. **Anais dos encontros regionais sobre difusão de tecnologia**. Brasília, 1990. 158p. (EMBRAPA-DTT. Documentos, 2)
- SOUZA, Cassandra L. de Maya Viana, PAIVA, Denise Werneck de. **Análise de modelos de transferência de informações tecnológicas: uma abordagem comparada para a determinação de variáveis para o contexto dos países em desenvolvimento**. Brasília, 1988.

- SOUZA, Marcia Izabel Fugisawa. **Centros referenciais para a pesquisa agropecuária: subsídios para a EMBRAPA**. Campinas : PUCCAMP, 1992. 150. (Dissertação de mestrado)
- SU, Louise T. Evaluation measures for interactive information retrieval. **Information Processing & Management**, v.28, n.4, p.503-516, jul./ago. 1992.
- SUGAI, Mioka. **Fluxo de informação entre os pesquisadores do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares**. São Paulo : USP. Escola de Comunicação e Artes, 1986. 213p. (Dissertação de mestrado).
- TAGLIARI, Paulo Sérgio. **A articulação pesquisa/extensão rural na agricultura**. Florianópolis : EPAGRI, 1994. 82p. (EPAGRI. Documentos, 150).
- TAGLIARI, Paulo Sérgio **A eficácia das publicações técnico-científicas na agricultura**. Florianópolis : EMPASC, 1991. 48p.
- TAGUE, J , SCHULTZ, R. Evaluation of the user interface in an information retrieval system: a model. **Information Processing & Management**, v.24, n.4, p.377-389, 1989.
- TAGUE-SUTCLIFFE, Jean. The pragmatics of information retrieval experimentation, revisited. **Information Processing & Management**, v.28, n.4, p.467-490, jul./ago. 1992.
- TAKAHASHI, Tadao. **Rumo à infra-estrutura nacional de informações no Brasil: uma proposta de ações do MCT (resumo estendido)**. Brasília, 1995. 13p.
- TENOPIR, Carol. Change or crisis in the database industry? **Library Journal**, v.111, n.6, p.46-47, apr. 1, 1986.
- TENOPIR, Carol. Predicting the future. **Library Journal**, oct.1, 1991.
- TENOPIR, Carol. Why don't more people use databases? **Library Journal**, v.111, n.16, p.68-69, oct.1, 1986.
- TRIVETTE, Don. CD-ROMs oferecem bibliotecas de arte universal. **PC Magazine Brasil**, v.1, n.2, p.123-124, dez.1991.
- TRIVETTE, Don. Revista Time oferece arquivos em CD-ROM com seleção de textos antigos. **PC Magazine Brasil**, v.1, n.2, p.124-126, dez. 1991.
- UM COMPUTADOR NO LUGAR DAS ESTANTES: redes de comunicação e bancos de dados começam a mudar o perfil das bibliotecas. **Informática Exame**, ano 8, n.3, p.75, mar. 1993.
- UNESCO. **Mini-micro CDS/ISIS reference manual (version 2.3)**. Paris, 1989. 1v.
- VACCARO, Bill. Back to the future: the electronic whole earth catalog. **Computers in Libraries**, v.9, n.11, p.43-45, Dec. 1989.

- VACCARO, Bill. Hypermedia - supercard: the great leap forward. **Computers in libraries**, v.10, n.3, p.41-44, Mar. 1990.
- VALE, Eunides A. do. 1. Linguagens de indexação. In: SMIT, Johanna W. **Análise documentária: a análise da síntese**. Brasília : IBICT, 1987. p.12.
- VILAN FILHO, Jayme Leiro. **Sistemas hipertexto para microcomputadores: uma aplicação em informação científica e tecnológica**. Brasília : Universidade de Brasília, 1992. 105p. (Dissertação de mestrado)
- VILAN FILHO, Jayme Leiro , BURNIER, Sonia. Aspectos relevantes para a construção e uso de bases de dados bibliográficos. **Revista de Biblioteconomia de Brasília**, v.18, n.2, p.167-176, jul./dez.1990.
- WOODS, David L. American libraries and domestic technology transfer. In: STEINKE, Cynthia A., ed. **Technology transfer: the role of the Sci-tech librarian**. New York : Haworth, 1990. p.39-47.
- WYK, Johan van. Electronic publishing: electric book or battery brochure? **The Electronic Library**, v.11, n.4/5, p.269-271, aug./oct/1993.
- WYLLIE, Jan. Concept indexing: the world beyond the windows. **Aslib Proceedings**, v.42, n.5, p.152-159, May 1990.