

REVISTA

O maior conteúdo da Cadeia Têxtil

TEXTILIA

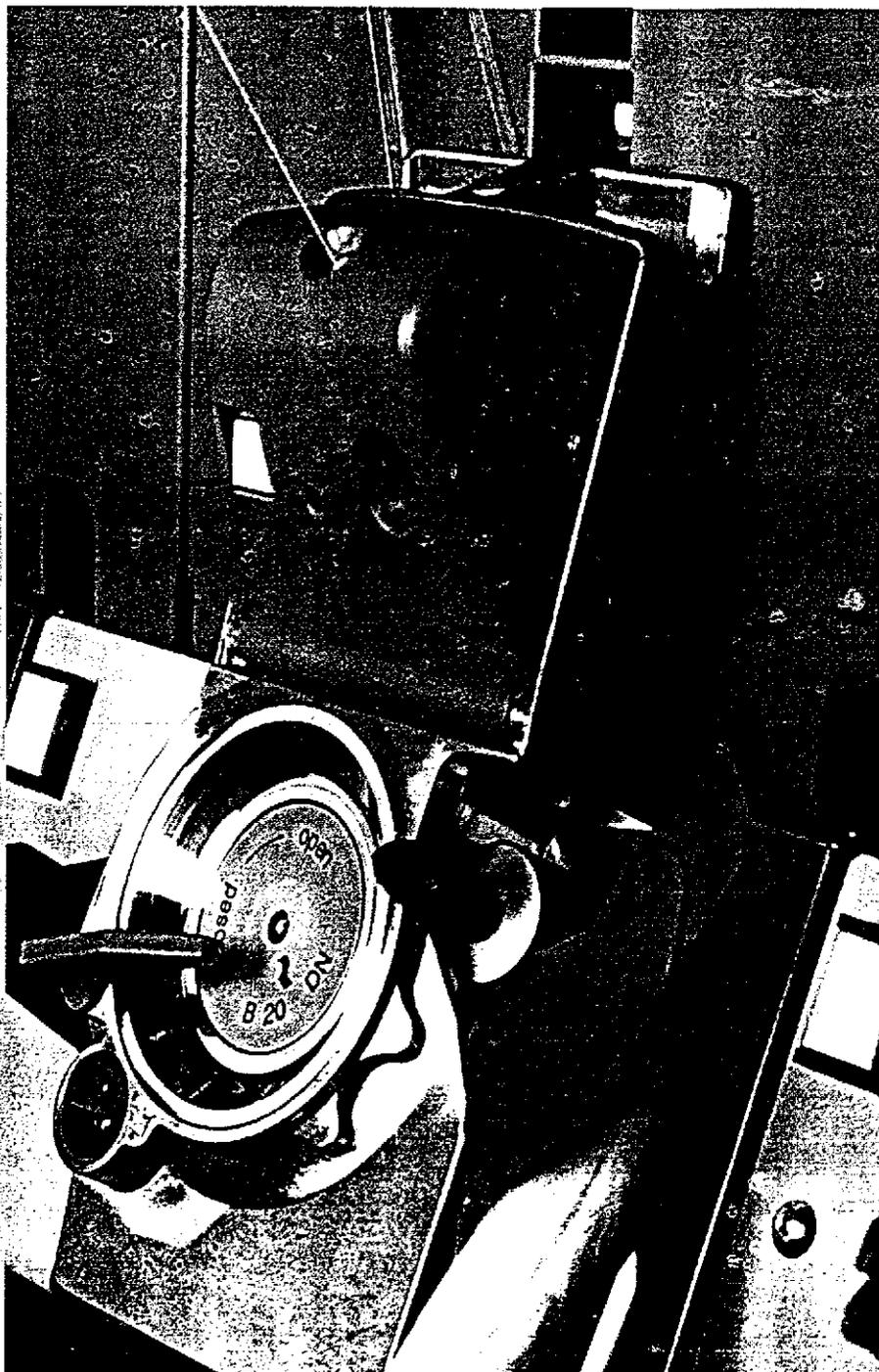
TÊXTEIS INTERAMERICANOS

ANTECIPANDO O FUTURO

52

ABR • MAI • JUN • 2004

WWW.TEXTILIA.NET



ESPECIAL DOSSIÊ FIBRAS QUÍMICAS

**O mercado brasileiro
de poliamida e
elastano**

SPECIAL CHEMICAL FIBERS DOSSIER

***The brazilian market
of Polyamide and
Elastane***

ITMA review 2003

(2ª parte)

***Data Mining:
nova técnica amplia
análise do algodão***



Foto de Capa:
Spinbox Open-End
R40 da Rieter.

- 01** Editorial
- 02** Editorial
- 06** Mercado
Fibras Químicas (parte 2). Setores de Poliamida e Elastano.
- 22** Market
Chemical Fibers (part 2). Sectors of Polyamide and Elastane.
- 40** Comércio Exterior
As reais oportunidades do comércio têxtil para o Brasil.
- 48** Matéria-prima
País deve explorar a capacidade dos insumos petroquímicos.
- 52** Preparação à Tecelagem
Conheça as vantagens da engomagem com CMA.
- 58** ITMA Review
Tecnologia têxtil em foco (parte 2).
- 70** Controle de Qualidade
Data Mining: nova técnica amplia análise das propriedades do algodão.
- 75** Publi Reportagem
 - Sugra: processo de alveamento do algodão.
 - Mathis: importância do laboratório para as tinturarias.
 - DyStar: produtos para beneficiamento de poliamida.
- 80** Em Destaque
 - UQP comemora 50 anos de mercado.
 - Avanço traz novidades da ITMA para Febratex 2004.
 - Impar abre escritório em SC e representação em SP.
- 82** Destaque & Use
Método PE 12.0.06 Torções em Fios.
- 90** Noticiário
- 96** Internews
- 108** Publicidade

Revista Textília Têxteis Interamericanos

É uma publicação da EBT - Editora Brasil Têxtil Ltda.

Periodicidade: Trimestral (Abr/Mai/Jun) Ano 14 - nº 52

Matrícula de periódico: Reg. nº 170-948 em 11/11/93

Diretora-presidente: Maria José de Carvalho

Diretor internacional: Mário Gilberto Cortopassi

Editor geral: Márcia Mariano - Mtb. 16.770/RJ

Conselho editorial: Marcelo Prado e Mario G. Cortopassi

Consultoria técnica: ABIT, ABRAFAS, ABRAVEST, BNDES, IEMI, Secex e Sinditec

Colaboradores: Rafael Augusto S. de Toledo, Antonio José Ferreira Saraiva, Claudio Salvalaggio Schmitz, Valdecir José Tralli, Francisco Ferreira, Alexandre Delfini, Rosa Vasconcelos, Maribel Santos, Sílvia Dias, Maria Teresa Amorim, Luís Amaral e Eraldo Maluf

Tradução: Peter S. Dieter Radl e Guilherme Araújo

Direção de arte: Jorge Carvalho

Editoração: Antonio César Decarli

Revisão: Nancy Helena Dias

Fotolito e Gráfica: Vox Editora

Departamento comercial e assinatura:

Rua João Ramalho, 1171 - CEP 05008-002 - São Paulo - SP
Telefone: (55 11) 3676-1934 - Fax: (55 11) 3865-6991

Portal: www.textilia.net - **E-mails:** comercial@textilia.net, jornalismo@textilia.net, comercial3@textilia.net, assinatura@textilia.net, portal@textilia.net e sac@textilia.net

Agentes:

Colômbia - Melissa Jaramillo - colombia@textilia.net

Itália - Ferruccio Silveira - ferruccio@silvera.it

Suíça - IFF Media AG - rouber@iff.media.ch

Índia - Yogesh Jog - bridge_media@yahoo.co.in

Brasil (Sul) - Luiz Mário Kramer - kramerlm@uol.com.br

Brasil (Nordeste) - Flaviana Carvalho - condor-comercial@uol.com.br

Distribuição: Mista, por mala direta para o Brasil e para a América Latina.

Público-alvo: Setores de fibra, fiação, tecelagem, malharia, tingimento, acabamento, estamparia, química e não tecidos.

Atenção: Artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião da revista. Os artigos publicados só podem ser reproduzidos mediante consulta à Editora.

Esta técnica se mostra alternativa à análise estatística, tradicionalmente utilizada nos laboratórios de fibras têxteis.

Data Mining amplia análise do algodão

O algodão continua a ser a fibra têxtil por excelência devido a sua aparência, versatilidade, desempenho e conforto natural, constituindo 50% do consumo mundial de fibras têxteis. As propriedades das fibras de algodão determinam as características e o comportamento de todas as estruturas em que são transformadas ao longo do processo de fabricação têxtil.

Hoje em dia, a maior parte das propriedades físicas já pode ser objetivamente avaliada, recorrendo a aparelhos e instrumentos de medida, dos quais se destacam o aparelho HVI - High Volume Instruments - e o sistema AFIS - Uster Advanced Fiber Information System, que permitem a caracterização das propriedades físicas das fibras, substituindo uma série de avaliações subjectivas e ensaios morosos. Porém, nem todas as características químicas são facilmente quantificáveis. Apesar de a fibra de algodão estar bem caracterizada em termos de propriedades físicas, não existe muita informação sobre as suas características químicas, (exceto sua composição química) nem sobre a forma como ambas as propriedades se relacionam.

Sabe-se que as amostras com elevado teor de cera dão origem a fios e tecidos mais resistentes [Taylor, 1997]. Nickerson demonstrou que variações de 0,15 ou superiores no grau de amarelo afetam o tingimento da fibra [Ghash e Mcalister, 1995].

Devido ao fato do algodão ser uma fibra natural vegetal, as suas propriedades são variáveis, determinadas por fatores genéticos e ambientais. O potencial genético de determinado

genótipo define-se como o rendimento da colheita ou qualidade das fibras que podem ser atingidos sob condições ótimas de crescimento [Bradlow e Davidson, 2000]. O grau de potencial genético atinge varia conforme as alterações ambientais provocadas por flutuações inevitáveis de temperatura, quantidade de luz diurna e insolação ou, então, pela irrigação, uso de fertilizantes ou de inseticidas.

Outros fatores como o método utilizado na colheita ou a forma como é efetuado o descaroçamento também afetam as propriedades das fibras. A fibra de algodão é um material intrinsecamente heterogêneo, apresentando variações significativas nas propriedades das fibras do mesmo fardo, planta, cápsula e até sementes.

A análise das propriedades das fibras de algodão tem sido realizada recorrendo a técnicas de análise estatística, as quais permitem a identificação de correlações entre os dados analisados. Neste artigo, é apresentada uma nova abordagem, na qual técnicas de Data Mining permitem a identificação de relacionamentos implícitos nos dados e a detecção de modelos passíveis de serem utilizados em tarefas de previsão.

As propriedades das fibras recolhidas, armazenadas numa base de dados, integram um conjunto de atributos que são analisados simultaneamente pelos algoritmos de Data Mining, permitindo a identificação de relacionamentos que emergem dos dados. Esta abordagem não condiciona ou limita os resultados que podem ser obtidos.

Descoberta de conhecimentos

A Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados (DCBD), Knowledge Discovery Databases, é definida como "o processo não trivial de identificação de padrões válidos potencialmente úteis, perceptíveis a partir de dados" [Fayyad et al., 1996]. Os algoritmos utilizados para extrair padrões dos dados são denominados de algoritmos de Data Mining. O processo global de DCBD, que se desenvolve em várias fases, inclui a gestão de algoritmos de Data Mining e a interpretação dos padrões encontrados pelos mesmos, os quais serão utilizados posteriormente no suporte à tomada de decisão. Este processo é também interativo, já que requer a participação do utilizador sempre que necessária a tomada de decisão.

As tarefas associadas ao Data Mining [Fayyad et al., 1996] reúnem-se em dois grandes grupos: Descrição e Previsão. A primeira permite encontrar regras que descrevem ou caracterizam o comportamento de dados analisados; a segunda utiliza determinadas variáveis da base de dados para prever o valor de outros atributos de interesse.

Esta distinção está relacionada com o objetivo do exercício de Data Mining, que pode permitir aumentar o conhecimento do utilizador acerca dos dados, descrição, ou automatizar o processo de tomada de decisão, previsão, através da construção de modelos capazes de estimar um valor [Berry e Lino

2000]. Existe uma grande variedade de técnicas de Data Mining. A escolha da técnica utilizada influencia a flexibilidade de representação do modelo encontrado, condicionando a interpretação do mesmo pelo usuário.

Base de dados têxtil - propriedades do algodão

Nesta secção é apresentada a análise de uma base de dados para a descoberta de conhecimento. A base de dados integra um conjunto de propriedades das fibras de algodão. O objetivo é identificar relacionamentos implícitos existentes entre as diversas propriedades que caracterizam os fios. A base de dados integra propriedades de ramas (matéria-prima em estado bruto) provenientes de diversos países produtores, entre os quais o Egito, Sudão, Madagascar, Chade, EUA, Brasil, Benin, Camarões, China, Costa do Marfim, Marrocos, Moçambique, Rússia, Uganda e Zimbábue. A base de dados apresenta um modelo de dados bastante simples, integrando duas tabelas principais:

- tabela física, são armazenadas todas as propriedades físicas obtidas;
- tabela química, para armazenar as propriedades químicas das origens correspondentes.

A figura A apresenta um modelo da tabela de propriedades físicas.

Figura A - BD Têxtil: modelo da tabela de propriedades físicas

origem	fardo	micronaire	UHM	SLSD	SLZ.S	UE
usa	0	4.2	34.3	25.7	24.3	91.2
usa	1	3.9	36.3	21.6	26.1	87.6
usa	2	4.2	33.5	24.6	23.3	91.6
usa	3	3.9	33.8	21.1	23.8	86.5
usa	4	4.2	34	27.7	23.8	93.5
usa	5	4.1	35.3	26.9	25.1	93.3
usa	5	4.4	36.1	27.2	25.8	90.6
usa	7	4.5	33.3	22.4	23	86.3
usa	8	4.1	34	23.6	24	90.1
usa	9	4	33.8	20.3	23.3	87.5
usa	9	4	35.8	25.7	25.8	89.8
usa	10	4	34.3	22.9	24.8	89.3
usa	11	4.1	34.3	23.1	24	87.3
usa	12	3.8	34	27.9	25.1	93.5
usa	13	4.1	35.3	23.6	24.5	89.5
usa	14	4.1	35.1	23.6	24.3	93.1
usa	15	4.5	34.5	25.4	24.8	90.4
usa	15	4.6	35.3	26.2	24.8	90.4
usa	17	4.5	35.6	26.4	25.3	91.6

O preenchimento da tabela física foi rapidamente conseguido uma vez que os dados necessários foram obtidos recorrendo ao HVI.

A tabela química, por sua vez, só é preenchida à medida que estes dados vão sendo obtidos. Na primeira fase do estudo foram analisadas as propriedades físicas e algumas químicas, suas relações, comportamentos atuais e futuros. A ferramenta de descoberta de conhecimento selecionada neste trabalho foi o Clementine.

O Clementine [SPSS, 1999] é uma ferramenta de DCBD que permite executar todas as fases deste processo. É um sistema baseado em programação visual, cuja filosofia de trabalho assenta na construção de *streams*, (espiral), nas quais cada operação sobre os dados é representada por um nodo. Os nodos com funções similares encontram-se organizados em paletas, permitindo ao usuário selecionar o mais apropriado para a execução de uma determinada tarefa.

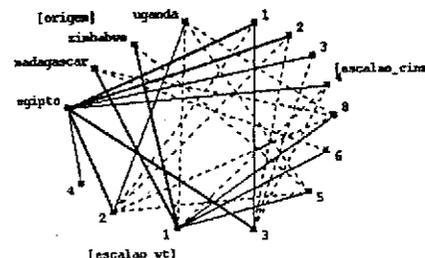
A primeira fase da análise consistiu na utilização de Web Nodes para a identificação de associações entre os atributos. Os Web Nodes são gráficos disponibilizados pelo Clementine que permitem explorar os dados e verificar se existem associações entre eles.

Nesta fase de exploração são analisados os atributos origem, impurezas (escalao_wt) e porcentagem de cinzas (escalao_cinzas).

A Figura B evidencia o Web Node obtido. Nestes gráficos, as linhas mais grossas representam relações fortes entre os atributos e as linhas mais finas ou tracejadas representam relações mais fracas. Através do gráfico produzido, foi possível verificar diversas associações, entre as quais se destaca que o algodão proveniente do Egito apresenta um grau de impurezas médio, uma

vez que revela uma associação forte com o escalão 2 e 3 do atributo escalao_wt.

Figura B - Web Node: análise das cinzas, impurezas e origem



Após a exploração dos dados procedeu-se à análise dos dados com técnicas de Data Mining. A primeira técnica de Data Mining utilizada foi a indução de árvores de decisão. O algoritmo utilizado foi o C5.0, o qual permitiu a obtenção de um conjunto de regras que descrevem relacionamentos entre as diversas propriedades das fibras armazenadas na base de dados. Diversos modelos foram gerados, com o objetivo de identificar regras que permitissem estimar cada uma das propriedades físicas: índice de uniformidade (UI), resistência (ST), reflectância (RD), grau de amarelo (+b), e origem (origem). A Figura C apresenta parte das regras obtidas no modelo para a previsão do atributo origem.

Figura C - Previsão do atributo origem: algumas regras

```

Rules for benign:
Rule #1 for benign:
if escalao_sl25 == 1.0
and humidade == 1.0
and escalao_UR == 2.0
and TEM == 22.0
and escalao_b == 3.0
and escalao_wt == 2
and escalao_st == 3
then -> benign

Rule #2 for benign:
if escalao_sl25 == 1.0
and humidade == 1.0
and escalao_UR == 2.0
and TEM == 22.0
and escalao_b == 3.0
and escalao_wt == 2
and escalao_st == 4
then -> benign

Rule #3 for benign:
if escalao_sl25 == 2.0
and escalao_sl50 == 2.0
and nike == 2.0
and escalao_rd == 7
and escalao_b == 4.0
then -> benign

```

Do conjunto obtidos de regras, retirou-se a regra #2 que pode ser interpretada da seguinte forma:

Se $escalao_sl25$ (Span Length 2.5%) = 1.0 e (Umidade) = 1.0 e $escalao_UR$ (rácio de uniformidade) = 2.0 e TEMP (temperatura) = 22.0 e $escalao_b$ (grau de amarelo) = 3.0 e $escalao_wt$ (porcentagem de impurezas) = 2 e $escalao_st$ (resistência) = 4. Então o algodão é proveniente do Benin.

Estas regras são facilmente compreendidas pelo utilizador. Além de descreverem os dados, permitem ainda a sua inclusão no processo de tomada de decisão.

Uma outra técnica de Data Mining utilizada foi a indução de regras de associação. Os resultados obtidos permitiram identificar os atributos relevantes, e respectivos valores, para a previsão da origem do algodão na Figura D abaixo.

Conclusões e trabalho futuro

O processo de descoberta de conhecimento em bases de dados automatiza a descoberta de relacionamentos e outras descrições a partir dos dados. A fase de Data Mining inclui a aplicação de algoritmos para extração de padrões dos dados sem a reali-

zação dos passos adicionais do processo de descoberta de conhecimento tais como a incorporação de conhecimento, anterior e a interpretação de resultados. Procuramos apresentar neste artigo a utilização de técnicas de Data Mining na análise das propriedades das fibras de algodão. Apesar dos resultados obtidos até o momento não serem definitivos, nos permitem verificar que estas técnicas se apresentam como uma alternativa à análise estatística tradicionalmente efetuada no domínio de aplicação têxtil. Os modelos obtidos realçam os relacionamentos existentes entre as diversas propriedades analisadas, contribuindo para a implementação de um sistema de inferências que possa ser utilizado em tarefas de previsão.

O trabalho futuro já planejado vai focar a otimização dos modelos encontrados até o momento com a inclusão de mais propriedades químicas das fibras no processo de descoberta de conhecimento. Esta integração será concretizada quando a quantidade de dados químicos recolhidos constituir uma amostra relevante para análise com técnicas de Data Mining.

Este trabalho foi parcialmente financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia, com o contrato nº POCTI/1999/CTM/32993.

Figura D - Regras de associação obtidas para o atributo origem

origem == marrocos	<=	escalao_b	>	3.5	&	escalao_rd	=	3	(172:10.876%, 0.57)				
origem == marrocos	<=	escalao_b	>	3.5	&	escalao_st	=	5	&	escalao_rd	=	3	(172:10.876%, 0.57)
origem == marrocos	<=	escalao_st	=	5	&	escalao_b	>	3.5	&	escalao_rd	=	3	(172:10.876%, 0.57)
origem == marrocos	<=	escalao_b	>	3.5	&	escalao_uhm	>	3.5	&	escalao_rd	=	3	(149:9.305%, 0.57)
origem == marrocos	<=	escalao_st	=	5	&	escalao_b	>	3.5	(122:11.588%, 0.77)				
origem == marrocos	<=	escalao_st	=	5	&	escalao_b	>	3.5	(122:11.588%, 0.77)				
origem == camaroos	<=	escalao_st	=	4	&	escalao_UR	<	2.5	&	escalao_rd	=	9	(159:9.594%, 0.94)
origem == marrocos	<=	escalao_b	>	3.5	(122:11.588%, 0.77)								
origem == camaroos	<=	escalao_st	=	4	&	mike	<	2.5	&	escalao_rd	=	9	(135:8.721%, 0.57)
origem == camaroos	<=	escalao_UR	<	2.5	&	escalao_wt	=	1	(167:10.697%, 0.9)				
origem == camaroos	<=	escalao_st	=	4	&	escalao_uhm	>	1.5	&	mike	<	2.5	(141:8.862%, 0.96)
origem == camaroos	<=	escalao_st	=	4	&	mike	<	2.5	&	escalao_wt	=	1	(141:8.862%, 0.96)
origem == camaroos	<=	escalao_st	=	4	&	escalao_sl25	>	1.5	&	escalao_rd	=	9	(155:9.768%, 0.92)
origem == camaroos	<=	escalao_st	=	4	&	escalao_wt	=	1	&	escalao_rd	=	9	(173:10.876%, 0.87)
origem == camaroos	<=	escalao_st	=	4	&	escalao_UR	<	2.5	&	mike	<	2.5	(146:9.177%, 0.92)
origem == camaroos	<=	escalao_st	=	4	&	escalao_UR	<	2.5	&	escalao_rd	=	9	(152:9.856%, 0.91)
origem == camaroos	<=	escalao_sl25	>	1.5	&	mike	<	2.5	(141:8.862%, 0.96)				
origem == camaroos	<=	escalao_st	=	4	&	escalao_rd	=	9	(172:11.251%, 0.83)				
origem == camaroos	<=	escalao_st	=	4	&	escalao_UR	<	2.5	&	escalao_wt	=	1	(159:9.594%, 0.87)
origem == camaroos	<=	escalao_st	=	4	&	mike	<	2.5	(141:8.862%, 0.86)				

Bibliografia

- [Agrawal et al., 1993] Agrawal, R., T. Imielinski, e Swami. Mining Association Rules between Sets of Items in Large Databases. Proceedings of the 1993 ACM SIGMOD Conference on Management of data, Washington DC, 1993.
- [Berry e Linoff, 2000] Berry, M.J.A. e G.S. Linoff. Mastering Data Mining: The Art of Science of Customer Relationship Management. Wiley Computer Publishing John Wiley and Sons, Inc., 2000.
- [Bradow e Davidonis, 2000] Bradow, J.M. e G.H. Davidonis. Quantitation of fiber quality and the cotton production processing interface: a physiologist's perspective. www.jcotsci.org, Maio 2000.
- [El Mogahzy et al., 1995] Mogahzy, Yehia, E. El; Broughton, Roy. M. Preparatory processing performance and blending efficiency of cotton fibers. Melliland English. 1995 (4), p. 52 - 54.
- [Fayyad et al., 1996] Fayyad, U.M., G. Piatetsky-Shapiro, P. Smyth e R. Uthurusamy (Eds). Advances in Knowledge Discovery and Data Mining. The MIT Press, Massachusetts, 1996.
- [Ghash e Mcalister, 1995] Ghash, Subhas e David Mcalister. Influence of cotton aging in transit on color variation in dyed fabrics. Melliland English. 1995 (5), p 79 - 80.
- [Han e Kamber, 2001] Han, J. e M. Kamber. Data Mining: Concepts and Techniques. Morgan Kaufman Publishers, 2001.
- [Lucas, 2000] Lucas, F.S.N.D. Ramas de Algodão. Propriedades Físicas e Químicas. Tese de Mestrado, Universidade do Minho, 2000.
- [Martinez et al., 1998] Martinez, M. J. e Dr. Crespi. M. Uso de pesticidas para el cultivo de algodón. Situación actual. Revista de la Industria Textil. Marzo 1998 (nº 356) p. 52 - 58.
- [Santos, 2001] Santos, M.Y. Padrão - Um sistema de Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados Geo-referenciadas. Tese de Doutoramento, Universidade do Minho, 2001.
- [SPSS, 1999] SPSS, Clementine, User Guide, Version 5.2, SPSS Inc., 1999.
- [Taylor, 1997] Taylor, R. A. Natural Waxes on cotton contribute to yarn and fabric quality. Textile Chemist and Colorist. Volume 29. p 32 - 35. June 1997.
- [Vasconcelos, 1993] Vasconcelos, R.M. Contribuição à aplicação de técnicas de inteligência artificial na tecnologia de fiação. Tese de Doutoramento, Universidade do Minho, 1993.