INTERFACE TECNOLÓGICA

UMA FERRAMENTA COMPUTACIONAL PARA APOIO À GESTÃO DE ATIVIDADES NO CONTROLE DE QUALIDADE DE EMBALAGENS

A COMPUTER TOOL FOR SUPPORTING THE ACTIVITIES MANAGEMENT IN PACKAGING QUALITY CONTROL

Rodolfo Emanoel Barbosa - rodolfoobarbosa@live.com

Ronaldo Ribeiro de Campos - ronaldo.campos@fatectq.edu.br

Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (FATEC) –SP –Brasil

DOI: 10.31510/infa.v16i2.651

RESUMO

Este artigo apresenta um estudo sobre o desenvolvimento de uma ferramenta computacional para auxiliar na gestão de um departamento de Controle de Qualidade de Embalagens, no ramo farmacêutico veterinário. Tendo em vista a grande quantidade de informações e documentos pertinentes ao setor, a ferramenta propõe um modelo de organização destes dados, automatizando processos de emissão de documento e evitando dados redundantes. O estudo apresenta quais itens foram automatizados de acordo com as variáveis do ambiente de Controle de Qualidade e quais dados são indicados para se tornar indicadores do setor. Para tal, realizou-se uma pesquisa bibliográfica e análise da aplicação, visualizando seus métodos de organização e disponibilização de informações, resultando em impactos positivos no *lead time* dos processos.

Palavras-chave: Software de Gestão. Controle de Qualidade de Embalagens.

ABSTRACT

This article presents a study about a computational tool development for packaging quality control department management in the veterinary pharmaceutical industry. Given a wealth of industry-relevant information and documents, an instrument can be used in the data organization model, automating document issuance processes and avoiding redundant data. The study presents which items were automated according to the Quality Control environment variables and which data are indicated to make sector indicators. To this end, it conducted a literature search and application analysis, visualizing its organization methods and information availability, resulting in significant impacts on the process lead time.

Keywords: Computacional Skill. Package Quality Control.

1 - INTRODUÇÃO

Muitas das vezes, a referência ao conceito de Controle de Qualidade, são apresentadas apenas sob a visão da análise de qualidade dos insumos que irão transformar-se em produto e

fica esquecida a importância das embalagens que acondicionam, informam e mantém a integridade dos produtos (LACTEA, 2011).

A área de Controle de Qualidade de Embalagem tem a responsabilidade de conferir os padrões das embalagens primárias, secundárias e terciárias e atestar por meio de documentos e registros as conformidades e não conformidades dos materiais, na qual faz parte de uma política de qualidade da empresa que viabiliza as certificações e registros de operação.

De acordo com Paulista (2009) a busca pela competitividade faz com que as empresas procurem a utilização de softwares e tecnologias que auxiliam no planejamento e controle do processo, visando a redução de perdas com produtos fora da especificação. Neste cenário, surge a questão: De que maneira um software poderia auxiliar no processo de controle da qualidade de embalagens?

A partir desta indagação, o objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta de aplicação computacional que resulte em otimização da gestão de informações e análises do departamento de Controle de Qualidade de Embalagens, apontando fatores positivos e negativos, como demonstrativos de *lead time* de análise e distribuição de informações no ambiente produtivo.

A justificativa deste trabalho pauta-se em melhoria na organização, centralização e distribuição das informações pertinentes ao setor, obtida por meio de um banco de dados que permitirá o acesso aos demais setores que estão atrelados ao Controle de Qualidade de Embalagem às informações que podem auxiliar seus próprios processos internos.

2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No início do século XIX, a qualidade se tornou uma função gerencial formal, com o aparecimento da inspeção e a criação de um sistema racional de medidas, sendo ampliada e considerada hoje como essencial para o sucesso estratégico das empresas (LOURENÇO, 2017). Na literatura é possível identificar cinco grandes abordagens na conceituação de qualidade: transcendente, baseada no produto, baseada no usuário, baseada na produção e baseada no valor (GARVIN, 1992).

A visão transcendente, conforme definida por Tuchman (1980), considera a qualidade como uma excelência inata ao produto e uma seriedade de propósito na produção, chegando a se equipar a qualidade do artesanato não dando espaço a produção em massa (LEWIS, 1984).

A abordagem baseada no produto considera a qualidade como uma variável precisa e mensurável, identificando diferenças nas partes ou nos atributos dos produtos (LEFFLER, 1982).

A abordagem da qualidade baseada no usuário é subjetiva e se traduz na qualidade que é percebida pelo consumidor e no atendimento a diferentes necessidades dos clientes que se traduz em produtos de maior qualidade (JURAN; GODFREY, 1999).

Na visão da abordagem baseada na produção, a qualidade reflete em conformidade com as especificações (CROSBY, 1979). E, por fim, a abordagem pelo valor reflete na relação custo/benefício (excelência x valor) (FEIGENBAUM, 2005). Pode-se perceber que existem conflitos entre as abordagens, e esses conflitos podem acontecer na prática quando departamentos diferentes tem visões diferentes de qualidade.

De acordo com Garvin (1992) a gestão da qualidade é dividida em quatro eras: inspeção, controle estatístico da qualidade, garantia da qualidade e gerenciamento estratégico da qualidade. Este trabalho, tem como foco a garantia da qualidade (CEQ) para embalagens.

A garantia da qualidade nada mais é do que o controle total da qualidade que surgiu na década de 1950, criada por Armand Feigenbaum (2005), que argumentava que quaisquer que fossem os produtos eles passariam basicamente pelas mesmas atividades antes de serem entregues ao consumidor.

Feigenbaum (2005) argumentava que todos os envolvidos nas atividades de produção deveriam ter responsabilidades com relação a qualidade, desta forma, três categorias foram divididas: controle de novos projetos, controle de material recebido e controle de produtos ou local de produção (LOURENÇO, 2017). No caso das embalagens, a categoria referente é o controle do material recebido.

A principal função de uma embalagem é proteger o produto e o conteúdo do produto de danos, assegurar os resultados do meio de conservação, melhorar a apresentação do produto, possibilitar melhor observação do produto; favorecer o acesso ao produto, facilitar o transporte e educar o consumidor (EVANGELISTA, 2003). Cada produto, terá caraterísticas e especificações de embalagens diferentes. De acordo com Jorge (2013), as embalagens têm quatro funções principais:

- **Proteção:** proteção contra choques, vibrações e compressões que podem ocorrer durante o transporte do produto; proteção contra adulteração ou perda de integridade, acidentais ou provocadas através de sistemas de evidência de abertura (selo, tampas);

- **Conservação:** manter a qualidade e segurança do produto, prolongar sua vida útil e minimizar perdas do produto por deterioração;
- **Informação:** transmite informação para a cadeia de suprimentos (gestão de estoques, instruções de armazenamento e de manuseio, preço, rastreabilidade do produto) e para o consumidor (requisitos legais de rotulagem, informação nutricional e instruções de armazenamento doméstico, de preparação e uso);
- **Conveniência ou serviço:** abertura fácil, tampas dosadoras e possibilidade de fechamento, permite a combinação de produtos diferentes. Nesta função são incluídos os aspectos menos técnicos e mais relacionados ao *marketing* e comunicação.

As embalagens podem ser de diferentes estruturas de materiais (metálica, plástica, vidro e papel) variando conforme sua classificação e necessidade (rígidas, semirrígidas e flexíveis) (JORGE, 2013). Além disso, as embalagens podem conter níveis diferentes (JORGE, 2013):

- **Primária:** tem contato direto com o produto e é normalmente responsável pela conservação e contenção do produto;
- **Secundária:** contém uma ou várias embalagens primárias e é normalmente responsável pela proteção físico-mecânica durante a distribuição;
- **Terciária:** agrupa diversas embalagens primarias ou secundarias para o transporte. A escolha de embalagens deste tipo depende da natureza da embalagem individual (rígida, semirrígida ou flexível), do esquema de paletização e dos custos.

Para garantir a qualidade das embalagens existem inúmeras formas e diversos métodos estatísticos proposto na literatura, ficando a escolha da forma de controle a empresa.

Na era da informação e avanços tecnológicos que o contexto do século XXI oferece, os sistemas de informação podem ser de grande auxílio para o controle da qualidade de embalagens.

Um sistema de informação nada mais é do que um conjunto organizado de elementos que interagem entre si para processar informação e divulgá-la de forma adequada em funções dos objetivos de uma organização (OLIVEIRA BATISTA, 2012).

O sistema de informação permite a integração de diversos departamentos da empresa, além de permitir o melhor uso dos dados utilizando cenários e filtros apropriados, definindo

as necessidades dos processos organizacionais e a gestão do fluxo das informações (de OLIVEIRA BATISTA, 2012).

De acordo com Oliveira (2011) os sistemas de informação tem a função de controle gerencial, permitindo a visualização do caminho mais correto a ser seguido pelas organizações, auxiliando no processo de tomada de decisão e evitando erros. Quanto maior for o acesso a informações, mais fácil será a gestão da empresa e a integração entre departamentos. O mesmo vale para a questão da garantia da qualidade nas embalagens.

De acordo com Oliveira (2011) os sistemas de informação tem a função de controle gerencial, permitindo a visualização do caminho mais correto a ser seguido pelas organizações, auxiliando no processo de tomada de decisão e evitando erros. Quanto maior for o acesso a informações, mais fácil será a gestão da empresa e a integração entre departamentos. O mesmo vale para a questão da garantia da qualidade nas embalagens.

3 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Do ponto de vista de seu objetivo, este estudo foi classificado como um pesquisa descritiva que, sob a perspectiva de Silva e Menezes (2001), é adequada àquela pesquisas que se preocupam em descrever as características da população em análise. Neste sentido, os requisitos, funcionalidades e forma de operação do software em estudo representam as características em foco.

A forma de coleta de dados adequada à pesquisa descritiva, ainda sob a ótica de Silva e Menezes (2001) é o levantamento de dados, realizado neste estudo por meio da observação do funcionamento do software.

Três etapas nortearam o desenvolvimento deste trabalho. Na primeira realizou-se uma revisão bibliográfica para apresentar o conceito que será aplicado na prática. A segunda etapa consistiu no desenvolvimento da ferramenta computacional. A terceira baseou-se em uma análise quantitativa dos processos do setor, avaliando melhorias e aumento no desempenho dos indicadores da área.

A respeito da etapa de desenvolvimento da ferramenta computacional, foi utilizado um um ambiente Apache (servidor de páginas web) com o servidor de banco de dados MySQL, juntamente com as tecnologias HTML, PHP e Java Script.

Segundo a Hostinger (2019), o servidor Apache é a plataforma responsável em servir sites, disponibilizando os arquivos solicitados em cada requisição do usuário, sendo

intermediador entre o servidor e o navegador. O autor também define que o MySQL é um sistema de gerenciamento de banco de dados relacional e de código aberto.

É importante destacar que, por questões e confidencialidade, a organização não permitiu qualquer divulgação de dados que permitam sua identificação.

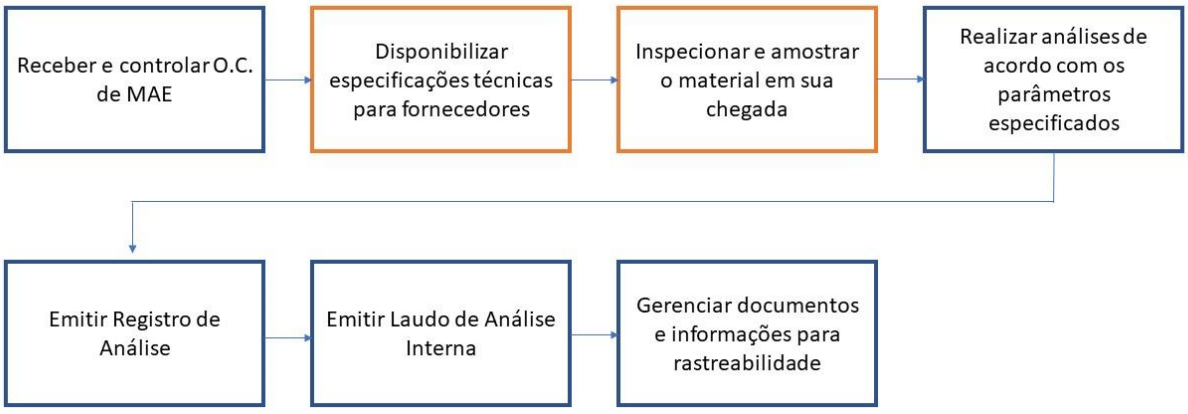
3.1 – Descrição do ambiente organizacional e fluxo do processo

O departamento de Controle de Qualidade em Embalagens na Indústria farmacêutica veterinária monitora, controla e auxilia todo o processo de aquisição até a utilização dos materiais de embalagens, identificados como MAE, sendo responsável em analisar e disponibilizar as informações técnicas de frascos de vidro, frascos plásticos, batoques, filmes PVC, bulas, caixas, cartuchos, rótulos, dentre outros materiais que destinará ao público final.

Neste estudo, será citado as principais atividades relacionadas aos processos chave do departamento, responsável por fomentar os dados do sistema e refletir nas métricas e indicadores do processo. As etapas consistem em aquisição do material, recebimento e amostragem, análise, liberação e documentação.

Pode-se observar na Ilustração 1, o fluxograma de atividades executadas pelo departamento, desde a aquisição do material até a liberação para o processo produtivo. Parte destas atividades possuem o auxílio da aplicação desenvolvida, identificado em azul, buscando a melhor performance na execução das atividades.

Ilustração 1 – Fluxograma de atividades executadas no CQE



Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

3.1 - Controle de Ordens de Compra

Quando o departamento de Planejamento e Controle de Produção gera sua previsão de consumo de insumos e embalagens e alerta a necessidade de aquisição desse bem, a área de suprimentos gera uma Ordem de Compra que é encaminhada para o fornecedor e o departamento de CQE, que irá acompanhar e definir padrões, aprovações de layout e especificações técnicas.

O Sistema de Gestão CQE possui em sua base de dados todas as especificações, desenhos técnicos e artes gráficas dos respectivos materiais de embalagens, permitindo gerar Fichas de Especificações Técnicas, que determinará o material a ser comprado. Para gerar este documento, é necessário apenas inserir o código do material, resultando maior agilidade em grandes compras. Este documento é encaminhado ao fornecedor no momento de recebimento da O.C.

Todas Ordens de Compra são registradas em nosso banco de dados para que possamos monitorar a previsão de entrega, o status de aprovação gráfica de cada item, e posteriormente, quando temos o recebimento do material, monitorar o lead time de análise e aprovação do MAE.

A Ilustração 2 exibe as informações de um cartucho que está no Controle de Compra de itens nacionais. Pode-se observar os principais dados como quantidade prevista de entrega, lote, quantidade recebida, aprovação gráfica e prazo de análise.

Ilustração 2 – Tela de Controle de O.C. Nacional



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

3.2 - Análises de Material de Embalagem

Após a entrada do MAE (material de embalagem) na organização, e o input das informações de recebimento (lote, data de chegada, quantidade recebida e nota fiscal) forem informadas ao sistema, é possível realizar as análises pertinentes a cada material, baseando-se nas especificações técnicas previamente fornecida em nossa base de dados.

Cada MAE possui o seu método de análise e variáveis a serem informadas. A Ilustração 3 exibe os principais métodos e aspectos avaliados, que posteriormente serão comparados com nossa base de dados.

Ilustração 3 – Métodos de Análise de Embalagens

EMB 001 - Bulas	EMB 002 - Cartuchos	EMB 003 - Display	EMB 004 - Frasco Plástico	EMB 005 - Rótulos
• Dimensões • Cores • Códigos • Texto • Apresentação • Substrato	• Dimensões • Cores • Códigos • Ilustração • Faca • Gramatura • Impressão	•Dimensões •Cores •Códigos •Ilustração •Faca •Gramatura •Impressão	• Dimensões • Capacidade Volumétrica •Peso •Texto	• Subtrato • Cores • Impressão • Sentido de embobinamento • Espessura

EMB 006 - Strips	EMB 007 - Ampolas	EMB 008 - Frascos de Vidro	EMB 009 - Caixas de Embarque	EMB 010 - Tampas
• Dimensões • Texto • Apresentação • Substrato •Espessura •Selagem •Laminação •Gramatura	•Dimensões •Classe do Vidro •Espessura •Balão •Estrangulamento	•Dimensões • Capacidade Volumétrica •Classe do Vidro •Peso	• Dimensões • Texto •Códigos •Onda •Coluna •Espessura •Empilhamento •Gramatura	• Dimensões •Espessura •Vedação •Peso •Cor

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Todas essas análises com seus respectivos resultados são registrados em nosso banco de dados para maior rastreabilidade. Após a conclusão da análise, não é possível manipular seus resultados, a aplicação registra o resultado de aprovado ou reprovado no controle do MAE e possibilita a emissão e impressão de um Registro de Análise e um Laudo Técnico para ser documentado junto ao departamento de Garantia da Qualidade, em casos de auditoria.

3.3 - Dashboard e Indicadores

O departamento de Controle de Qualidade de Embalagens possui suas metas e indicadores chaves que são acompanhados ao longo do ano, tais como: percentual de atraso em análises, Previsões de entrega de MAE, quantidade de laudos/análises emitidas, entre outras, permitindo mensurar estes indicadores em tempo real, trazendo dados concisos que projetam o cenário do departamento, refletindo nas avaliações da área estratégica.

3.4 - Integração dos setores na aplicação

O Sistema de Gestão CQE opera em rede local, proporcionando a possibilidade de acesso de outros usuários e setores à aplicação. Mediante este benefício, é possível integrar os demais setores nos processos e compartilhar informações, melhorando performance e evitando dados redundantes que anteriormente estavam atrelados a diversos e-mails e planilhas.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

A implantação desta ferramenta computacional no departamento, trouxe diversos benefícios que foram explicitamente identificados durante o período de estudo que ocorreu de Agosto de 2018 a Junho de 2019.

O primeiro benefício que pode ser percebido foi a redução do tempo de análise dos materiais de embalagem, independentemente de sua classe (primário, secundário e terciário). Os dados apresentados na Ilustração 4 refere-se ao processo de análise, no qual registrou-se o tempo gasto nas atividades, desde a separação do material, emissão do laudo de análise e liberação por e-mail sem a ferramenta computacional, e posteriormente o tempo gasto utilizando a ferramenta desenvolvida e o tempo ganho em minutos na comparação.

Ilustração 4 – Comparativo de tempo nas modalidades de análise

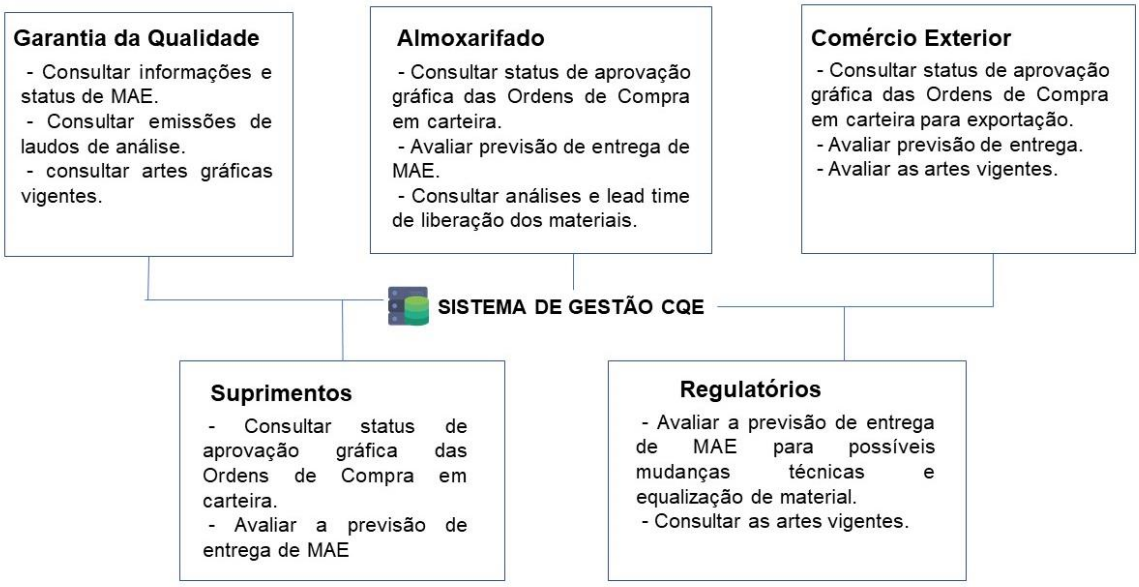
MÉTODO DE ANÁLISE	Tempo de análise em registros manuais	Tempo de análise na Ferramenta Computacional	Ganho de tempo
Método de Análise de Bulas	45 min	30 min	15 min
Método de Análise de Caixas e Cartuchos	50 min	30 min	20 min
Método de Análise de Rótulos	30 min	20 min	10 min
Método de Análise de Caixas de Embarque	50 min	40 min	10 min
Método de Análise de Frascos de Vidro	60 min	30 min	30 min

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Outro benefício que a ferramenta traz é a centralização de informações e a integração com outras áreas da empresa, refletindo em otimização de buscas e consultas e colaborando na validação dos processos.

A ilustração 5 demonstra quais são os principais setores beneficiados por essa integração e as principais informações consultadas que resultam em uma melhor decisão estratégica de seus setores.

Ilustração 5 – Integração e compartilhamento de informação do sistema



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou elucidar as principais atividades de um departamento de Controle de Qualidade de Embalagem, e como a modelagem de uma ferramenta computacional pudesse atribuir valores positivos ao processo, tendo a possibilidade de testar o software em um ambiente real.

Desde a revisão bibliográfica, foi possível retratar a importância do Controle de Qualidade, independentemente da área ou setor de atuação, para empresas que buscam sua colocação no mercado e os benefícios na utilização de sistemas de informação, auxiliando no processo de tomada de decisão e evitando erros.

Por fim, pode-se concluir que se obteve sucesso na modelagem desta ferramenta computacional, mediante os resultados positivos obtidos. A utilização de ferramentas de código aberto permitirá melhorias, caso necessário, modelando novos módulos, como análise e validação de fornecedores e ampliação da aplicação em outros segmentos.

REFERÊNCIAS

CROSBY, P.B. **Quality is free**: the art of making quality certain. New York: McGraw-Hill, 1979.

de OLIVEIRA BATISTA, E. **Sistemas de Informação**: o uso consciente da tecnologia para o gerenciamento. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

EVANGELISTA, J. Tecnologia de Alimentos. São Paulo: Atheneu, 2003, 652p.

FEIGENBAUM, A.V. **Total quality control**: achieving productivity, Market penetration and advantage in the global economy. New York; London: McGraw-Hill Higher Education; McGraw-Hill, 2005.

GARVIN, D.A. **Gerenciando a qualidade**: a visão estratégica e competitiva. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992.

JORGE, N. **Embalagens para alimentos**. São Paulo: Cultura Acadêmica: Universidade Estadual Paulista, Pró-reitora de Graduação, 2013.

JURAN, J.M.; GODFREY, A.B. **Juran's quality handbook**. 5th ed. New York: McGraw Hill, 1999.

LEFFLER, K.B. **Ambiguous Changes in Product Quality**. The American Economic Review, v. 72, n.5, p.956-967, 1982.

LACTEA CENTÍFICA. **A importância do Controle de Qualidade para as indústrias cosméticas**. Disponível em: <http://www.lactea.com.br/importancia-do-controle-de-qualidade-para-as-industrias-cosmeticas/> Acesso em: Julho 2018.

LEWIS, F. The Tiffany Model. 7 Jun 1984.

LOURENÇO, C.M. **Relacionamentos existentes entre a Total Quality Management (TQM) e cultura organizacional**. Dissertação de mestrado. São Carlos: EESC, 2017.
OLIVEIRA, D. de P. R. de. **Sistemas de Informações Gerencias**. Ed. Atlas, 14º Ed., São Paulo, 2011.

PAULISTA, P. H. **Desenvolvimento de software para apoio à realização de auditoria interna de sistema de gestão da qualidade /** Paulo Henrique Paulista. - Itajubá, (MG) : [s.n.], 2009.

SILVA, E.L. ; MENEZES, M.M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 3. ed. rev. atual.– Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001. 121p

TUCHMAN, B. W. **The decline of quality**. New York Times Magazine, 2 Nov 1980., p. 38-41.