

**APREENSIBILIDADE E LEGIBILIDADE DE ARTIGOS CIENTÍFICOS DE UM  
PERIÓDICO NACIONAL**

**LEARNABILITY AND READABILITY OF SCIENTIFIC ARTICLES IN A  
NATIONAL JOURNAL**

DANILO HOTTIS LYRA<sup>1</sup>  
CLÁUDIO LÚCIO FERNANDES AMARAL<sup>2</sup>

Recebido em Setembro de 2012. Aceito Outubro em 2012.

---

<sup>1</sup>Biólogo, Mestrando em Genética e Melhoramento de Plantas, Universidade Federal de Lavras (UFLA).  
Contato: [dnalyra@gmail.com](mailto:dnalyra@gmail.com)

<sup>2</sup>Pesquisador da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Laboratório de Genética Experimental,  
Jequié-BA. Contato: [materdidatic@gmail.com](mailto:materdidatic@gmail.com)

## **APREENSIBILIDADE E LEGIBILIDADE DE ARTIGOS CIENTÍFICOS DE UM PERIÓDICO NACIONAL**

### **RESUMO**

A apreensibilidade e legibilidade de revistas científicas são problemas centrais das comissões editoriais, dos revisores e em especial dos leitores. O objetivo deste trabalho foi avaliar a apreensibilidade e legibilidade de artigos científicos da Revista *Bragantia*, com o intuito de melhorar a qualidade dos artigos científicos e incentivar o uso dos índices métricos. Para avaliação da apreensibilidade, foram determinados os valores de Facilidade de Leitura Flesch, Flesch Kincaid e o Índice de Coleman Liau. Para obter um conceito prático de qualidade na legibilidade dos artigos científicos, utilizou-se um questionário estruturado, direcionado a 100 acadêmicos do curso de Ciências Biológicas, abordando a categoria de acordo com a formatação (espaçamento, colunas, numeração e recuo) e tamanho do texto e o tipo e cor das letras. Os maiores valores médios encontrados foram nos anos de 1996-00 para FLF ( $26,7 \pm 10,7$ ), 1991-95 para FK ( $16,74 \pm 1,8$ ) e 1980-85 para CL ( $12,64 \pm 0,85$ ). De acordo com 90% dos entrevistados, o espaçamento do texto em todos os anos foi considerado ótimo, assim como o tamanho, tipo e cor das letras. Os artigos obtiveram alta qualidade na legibilidade e baixa apreensibilidade, revelando difícil acesso ao público estudantil em geral, sendo viável apenas para o público acadêmico.

**PALAVRAS-CHAVE:** Frases. Informação. Métricas. Qualidade textual.

# LEARNABILITY AND READABILITY OF SCIENTIFIC ARTICLES IN A NATIONAL JOURNAL

## SUMMARY

Learnability and legibility of scientific journals are core problems for editorial committees, for reviewers and notably for readers. The objective of this paper is to evaluate learnability and readability of scientific articles in *Bragantia Journal* aiming at improving the quality of scientific articles and stimulating the use of metric indexes. For learnability evaluation, Flesch reading facilitating values, Kincaid Flesch and Coleman Liau Index were determined. A structured questionnaire was used focusing on 100 Biological Sciences undergraduate students, covering each category according to formatting (spacing, columns, numbering and text board) and text size and letter types and colors. Obtained highest mean values were during 1996-00 for FLF ( $26,7 \pm 10,7$ ), 1991-95 for FK ( $16,74 \pm 1,8$ ) and during 1980-85 for CL ( $12,64 \pm 0,85$ ). According to 90% of interviewers, text spacing during all years was considered great as well as letter size, types and colors. Articles were highly evaluated for legibility but were low for learnability showing difficult access to students in general and viable only for those involved within the academic context.

**KEY WORDS:** Phrase, information, metric text quality

## INTRODUÇÃO

A revista *Bragantia* é editada pelo Instituto Agronômico de Campinas - IAC, com o intuito de publicar em português ou inglês, trabalhos científicos originais que contribuam para o desenvolvimento das Ciências Agronômicas no Brasil. É publicado desde 1941, tornando-se semestral em 1984, quadrimestral em 2001 e trimestral em 2005. Estas publicações são referências para estudo dentro de instituições acadêmicas e demais áreas de ensino, servindo também de base para novas pesquisas.

Sendo os artigos científicos utilizados em diversos campos de estudo, áreas que compõem perfis de escolaridades diferentes, a apreensibilidade e legibilidade são fatores essenciais para que haja o alcance educacional desses campos díspares. Uma exata compreensão e fácil visualização textual indicam versatilidade do conhecimento, melhores relações interdisciplinares e, no segundo caso, melhor disposição para a leitura.

O termo legibilidade se refere ao tamanho, tipo e cor de letra, espaçamento e alinhamento do parágrafo e elementos da formatação textual (SILVA, 1985). Já a apreensibilidade (do termo em inglês, *readability*) faz referência à fácil leitura, compreensão, velocidade da leitura e apreensão de um texto, fatores

relacionados com a forma de escrita (prolixa ou sucinta) e vocabulário utilizado (DUBAY, 2007). A avaliação da apreensibilidade e legibilidade podem ser feitas, respectivamente, com a utilização de técnicas métricas e opinião pública.

O uso de técnicas métricas permite avaliação do documento considerando comprimento de frases e palavras e quantidade de palavras difíceis no texto, fatores traduzidos em fórmulas matemáticas aplicadas na avaliação da apreensibilidade (DUBAY, 2004).

As fórmulas se baseiam em suas métricas, sendo ignorado, portanto, o design visual, coesão e coerência. Existem algumas métricas propostas, tais como os índices de Facilidade de Leitura Flesch, Dale-Chall, Gunning Fog, SMOG, Flesch Kincaid Anos de Escolaridade, Coleman Liau, Lix, ARI, dentre outros (PRICHARD, HAYDEN, 2008).

A Facilidade de Leitura Flesch - FLF (FLESCHE, 1979) é uma das fórmulas de legibilidade mais utilizada atualmente, sendo considerada adequada para todos os tipos de texto. Esta métrica é calculada usando o número médio de sílabas por palavra e comprimento médio da frase.

O resultado da fórmula cai no intervalo de 0 a 100, o valor de 0 indica uma baixa legibilidade, enquanto que 100 indica que o texto tem uma alta legibilidade (Tabela 1).

**Tabela 1** - Interpretação dos valores obtidos com o índice de Facilidade de Leitura Flesch.

<b>Índice de Flesch (%)</b>	<b>Facilidade de Leitura</b>	<b>Escolaridade aproximada</b>
90 – 100	Muito fácil	4ª série
80 – 90	Fácil	5ª série
70 – 80	Razoavelmente fácil	6ª série
60 – 70	Padrão	7ª e 8ª série
50 – 60	Razoavelmente difícil	Início do nível médio
30 – 50	Difícil	Nível médio e superior
0 – 30	Muito difícil	Nível superior

A expressão é construída à custa do comprimento médio da frase (CMF) e do número médio de sílabas por palavra (MSP).

$$FLF = 206,835 - (1,015 \times CMF) - (84,6 \times MSP)$$

onde:

CMF = comprimento médio da frase (número de palavras dividido pelo número de frases)

MSP = número médio de sílabas por palavra (número de sílabas dividido pelo número de palavras)

O Flesch Kincaid Anos de Escolaridade - FK foi desenvolvido para a Marinha americana (KINCAID et al., 1975). Esta fórmula converte apreensibilidade em anos de escolaridade, sendo amplamente adequados para publicações de negócios, jornais, artigos e boletins técnico-científicos.

O resultado da fórmula tem como limite inferior o valor de 0 e como limite superior valores entre 30 e 35. O valor de 0 indica uma baixa escolaridade, enquanto que os valores entre 30 e 35 indicam uma alta escolaridade, que corresponde a uma baixa legibilidade.

Para a classificação dos anos de escolaridade, utilizou-se como base o método utilizado pelo IBGE (<http://www.ibge.gov.br/home>), em que a classificação é obtida em função da última série concluída que a pessoa de cinco anos ou mais de idade estava frequentando ou havia frequentado, sendo a correspondência feita de acordo com a Tabela 2.

**Tabela 2** - Classificação por anos de escolaridade.

Anos de Escolaridade	Equivalência Escolar
1 a 5 anos	Conclusão da 1ª, 2ª ou 3ª série do ensino fundamental
6 a 8 anos	Conclusão da 4ª série do ensino fundamental
9 a 12 anos	Conclusão do 1ª e 2ª série do ensino médio (1º e 2º grau)
13 a 16 anos	Conclusão da 3ª série do ensino médio (3º grau) ou 1ª, 2ª e 3ª semestre do ensino superior
17 ou mais	Conclusão da 4ª, 5ª e 6ª semestre do ensino superior ou mestrado e doutorado

A expressão seguinte é construída à custa do comprimento médio da frase (CMF), e do número médio de sílabas por palavra (MSP).

$$FK = (0,39 \times ASL) + (11,8 \times ASW) - 15,59$$

onde:

CMF = comprimento médio da frase (número de palavras dividido pelo número de frases)

MSP = número médio de sílabas por palavra (número de sílabas dividido pelo número de palavras)

A fórmula de apreensibilidade do índice de Coleman Liau - CL (COLEMAN, LIAU, 1975) calcula o nível de ensino baseado nas médias dos comprimentos das sentenças e a média do número de caracteres por palavra. É considerada adequada para o texto escrito para a 4ª série até leitores de nível universitário. Assim como o FK, esta métrica converte apreensibilidade em anos de escolaridade, podendo ser utilizada à classificação da Tabela 2.

A expressão seguinte demonstra a fórmula utilizada para calcular o CL.

$$CL = (5.89 \times ACW) - 0.3 \times (1/ASL) - 15.8$$

onde:

MNP = média dos caracteres numéricos por palavra

CMF = comprimento médio da frase (número de palavras dividido pelo número de frases)

Conforme Martins e Filgueiras (2007), a métrica Facilidade de Leitura de Flesch (FLF) devolve como resultado um grau de dificuldade de leitura de textos, enquanto que as métricas Flesch Kincaid Anos de Escolaridade (FK) e Coleman Liau (CL) estão associadas aos anos de escolaridade exigidos para se compreender um determinado texto. Segundo Cavique

(2008), como as métricas FLF, FK e CL não são dependentes de um dicionário, e que a maioria dos estudos foi aplicada para língua inglesa, estas podem ser utilizadas à língua portuguesa.

Os textos escritos com alto nível de apreensibilidade podem ser lidos por pessoas com qualquer nível de educação, o médio consta de um nível adequado de leitura, já no baixo, os textos apresentam palavras e frases longas, sendo de difícil leitura (CAVIQUE, 2008).

A legibilidade de artigos científicos consiste em critérios de formatação visual e textual. De acordo com Bocchini (2007), o desenho das letras e outros elementos visuais do texto impresso são importantes porque podem facilitar a leitura ou torná-la mais lenta e menos compreensiva.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a apreensibilidade e observar a qualidade visual (legibilidade) de artigos científicos da Revista *Bragantia*. No primeiro caso, com a utilização de técnicas métricas como padrão avaliativo e, no segundo caso, com a opinião de acadêmicos universitários. Com esta avaliação, fica perceptível a busca por melhor qualidade dos artigos científicos e incentivo ao uso dos índices métricos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este artigo tem uma perspectiva que busca avançar na direção de uma abordagem situada na apreensibilidade e legibilidade de artigos científicos, sendo de fundamental importância para os profissionais, as editoras e revistas que pretendem elaborar e publicar trabalhos técnico-científicos de melhor qualidade textual.

Esta pesquisa incluiu a produção científica dos últimos 30 anos, das bases de dados da revista *Bragantia*. Foram selecionados os artigos da linha de pesquisa melhoramento genético de plantas. Foi avaliado um total de 242 artigos em todos os anos, quais sejam 1980-85 (33), 1986-90 (40), 1991-95 (23), 1996-00 (36), 2001-05 (39), 2006-09 (71).

Para cada artigo, foram determinados os valores de Facilidade de Leitura Flesch (FLF), Flesch Kincaid (FK) e o Índice de Coleman Liau (CL). Para análise das métricas, foi utilizado um site específico, Edit Central (<http://www.editcentral.com/gwt1/EditCentral.html>). Título, resumo, palavras-chave, introdução, material e métodos, e conclusão foram transferidos para a página do site e, em seguida, foi feita a análise. Artigos em inglês não foram processados.

Para avaliação da legibilidade dos artigos científicos, foi utilizado um

questionário estruturado com quatro opções (ótimo, bom, regular e ruim), no qual se abordava a formatação do texto (espaçamento, colunas, numeração e recuo) e o tamanho, tipo e cor das letras. O mesmo foi aplicado depois de apresentados modelos de todos os anos dos artigos a 100 acadêmicos do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB.

A consulta da opinião pública para avaliação da legibilidade tornou-se a única forma encontrada de se avaliar um modelo ideal de formatação textual em artigos científicos. A opinião do público alvo as

quais produções científicas são dirigidas garante maior credibilidade ao resultado de qualidade da legibilidade, tendo em vista que os artigos têm que parecer legíveis para este público.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Apreensibilidade:** Para cada artigo, foram determinadas as médias dos valores de FLF, FK e CL (Tabela 3). Conforme utilizado por Cavique (2008), foi adotado um limite de aceite para  $FLF \geq 20$ ,  $FK \geq 12$ ,  $CL \geq 12$ .

**Tabela 3** - Média dos valores dos índices de Facilidade de Leitura Flesch (FLF), Flesch Kincaid Anos de Escolaridade (FK) e índice de Coleman Liau (CL) com seus respectivos anos.

Anos / Índices	1980-85	1986-90	1991-95	1996-00	2001-05	2006-09
<b>FLF</b>	20,37±6,9	22,12±6,9	17,13±10,2	26,7±10,7	18,88±8,2	21,56±10,1
<b>FK</b>	16,44±1,4	15,7±1,4	16,74±1,8	14,98±2,7	16,14±1,5	16,1±2,2
<b>CL</b>	12,64±0,85	12,35±0,9	12,8±0,85	12,35±0,98	12,63±0,86	12,39±0,95

Os maiores valores médios encontrados foram nos anos de 1996-00 para FLF (26,7±10,7), 1991-95 para FK (16,74±1,8) e 1980-85 para CL (12,64±0,85). Nota-se que todos os valores médios são superiores aos limites propostos anteriormente, menos nos anos de 1991-95 e 2001-05 para FLF.

A maioria dos artigos, com base na métrica FLF, está classificada como muito difícil e os mesmos são para universitários, e somente dois artigos foram enquadrados como padrão (Tabela 4).

**Tabela 4** - Dispersão dos valores relativos ao índice de Facilidade de Leitura Flesch

(FLF) para todos os anos dos artigos analisados.

Índice de apreensibilidade	Número de artigos	Frequência (%)
0 – 30	222	91,73
31 – 50	12	4,95
51 – 60	6	2,47
61 – 70	2	0,82
71 – 100	0	0

Segundo Courtis (1997), o uso da fórmula de legibilidade Flesch tem sido a preferência dos pesquisadores devido, principalmente, ao fácil acesso a ferramentas em computadores e sites para este cálculo, facilidade de interpretação e comparação com outros estudos.

Na Tabela 5, encontram-se os dados dos anos de escolaridade dos índices de FK e CL. O índice de Flesch Kincaid Anos de Escolaridade demonstra que 71,9% dos artigos analisados estão para alunos do 3º grau ou para 1ª, 2ª e 3ª semestre do ensino superior, e 23,96% estão para acadêmicos do 4º semestre em diante, ou mestrado e doutorado. O índice de Coleman Liau demonstra que 66,52% estão para pessoas entre 9 a 12 anos de escolaridade e que concluíram o 1º e 2º grau do ensino médio.

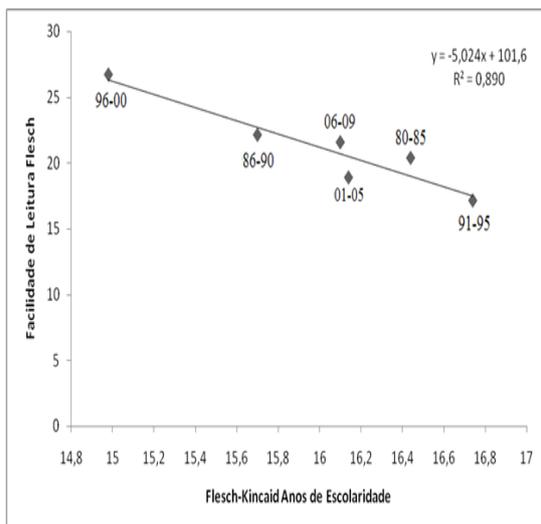
**Tabela 5** - Dispersão dos valores relativos ao índice de Flesch Kincaid Anos de Escolaridade (FK) e índice de Coleman

Liau (CL) para todos os anos dos artigos analisados.

		FK		CL	
Anos de Escolaridade	Nº de artigos	Freq. (%)	Nº de artigos	Freq. (%)	
0 – 5	0	0	0	0	
6 – 8	2	0,82	0	0	
9 – 12	8	3,30	161	66,52	
13 – 16	174	71,90	76	31,40	
17+	58	23,96	5	2,06	

No gráfico de dispersão de dados Facilidade de Leitura de Flesch (FLF) versus Flesch Kincaid Anos de Escolaridade (FK), foi encontrada uma reta obtida por meio de uma regressão linear onde  $FLF = 101,6 - 5,04 FK$ , com  $r^2=89\%$  (Figura 1). Apesar dos valores médios serem superiores aos limites definidos ( $FLF \geq 20$  e  $FK \geq 12$ ), existem alguns artigos com legibilidade inferior a 20.

**Figura 1** - Médias das métricas FLF versus FK para os dados da revista Bragantia de 1980 a 2009.



Martins et al. (1996) estudaram a aplicação e validação do índice de Facilidade de Leitura de Flesch, mas afirmaram que testes similares foram realizados com outras fórmulas como o Flesch Kincaid Anos de Escolaridade e Coleman Liau e que os resultados levam a conclusões similares.

Outra pesquisa sobre a aplicação dessas fórmulas foi a de Bulla et al. (2003) e Cavique (2008) que estudaram e aplicaram os índices de Flesch/Flesch-Kincaid para avaliar o grau de dificuldade de leitura dos textos e anos de escolaridade exigidos na revista de Ciências da Computação.

No estudo de Martins e Filgueiras (2007), foi observado que os textos dos sítios de governo eletrônico exigem um grau muito alto de escolaridade e que a

apreensibilidade desta informação não se verifica para grande parte da população, por conta de seu nível de escolaridade, o que pode ser observado, também, neste estudo por meio das três métricas utilizadas.

**Legibilidade:** De acordo com 90% dos entrevistados, o espaçamento do texto em todos os anos foi considerado ótimo, porém 10% informaram que nos anos de 1980-85, 1986-90 e 1991-95 foram bons, possivelmente, devido à formatação antiga e inadequada dos textos, assim como má organização de tabelas e gráficos. Com relação ao tipo de letra e o tamanho utilizado nos artigos, todas as pessoas consideraram os mesmos de ótima qualidade.

Com relação às cores dos textos, 95% informaram que as letras coloridas apenas nos fachadas (título, material e métodos, resultados e discussão, conclusão e referências) eram ótimas e chamativas, como nos anos 2001-05. Segundo Guimarães (2003), nos textos visuais, as cores desempenham funções específicas, como organizar, chamar atenção, destacar, criar planos de percepção, direcionar a leitura, etc.

Conforme os trabalhos de Macedo-Rouet (2003), a análise de legibilidade dos hipertextos de matérias de revistas de divulgação científica são, em geral,

insatisfatórias. Os principais problemas estão localizados na estruturação dos *menus* desses hipertextos, que não representam apropriadamente as características dos documentos, nem as relações entre eles (textos principais, documentos secundários, tabelas, gráficos, etc.). Com isso, torna-se difícil perceber forma, extensão e número de documentos da matéria.

Para se obter, então, um artigo científico de qualidade é necessário apresentar, entre outras características, um texto com discurso em ordem direta, encadeamento de ideias explícito, sentenças não muito longas, parágrafos com duas ou mais sentenças que constituem uma ideia e conclusões baseadas estritamente no conteúdo do artigo (COUTINHO, CERTO, SUINAGA, 2005). Compreendem-se, assim, conceitos que estão envolvidos na legibilidade de um texto didático, melhorando a sua qualidade e acessibilidade.

Estudos como os de Kleiman (1993; 1996) podem oferecer algumas informações para caracterizar parcialmente o texto didático legível, embora, segundo a autora, faltem estudos empíricos preocupados em desvendar com profundidade as dificuldades de compreensão, principalmente ligados à macroestrutura textual.

## CONCLUSÃO

A maioria dos artigos científicos da linha de pesquisa melhoramento vegetal da revista *Bragantia* apresenta índices baixos de apreensibilidade de acordo com as métricas utilizadas, atendendo de certa forma, apenas ao público universitário, por ser de difícil leitura e compreensão devido a um vocabulário rebuscado dentre outros fatores. As médias dos índices de FLF, FK e CI variaram pouco pelos anos estudados, porém é necessário que se mantenha o limite de aceite proposto. A legibilidade dos artigos foi considerada ótima pelos entrevistados, indicando um aceite efetivo quanto a esta avaliação e, conseqüentemente, melhor apreciação.

Embora o público universitário seja o maior leitor dos artigos publicados pela revista *Bragantia*, a pouca apreensibilidade oferecida prejudica compreensão mesmo da elite pensante quando se trata de uma primeira e rápida leitura. São textos que acabam necessitando de muito tempo disponível, o que raramente temos para um estudo/pesquisa “complementar”.

## REFERÊNCIAS

BOCCHINI, M. O. Legibilidade visual e projeto gráfico na avaliação de livros

- didáticos pelo PNLD. In: Simpósio Internacional Livro Didático: Educação E História, 2007. [Anais]... São Paulo, 2007.
- BULLA, M. C.; BENINCASA, C. C.; GOLDIM, J. C.; FRANCISCONE C. F. M. O uso de Termos de Consentimento Informado nas áreas assistenciais do Hospital de Clínicas de Porto Alegre. **Revista da AMRIGS**, v. 47, n. 2, p. 101-103, 2003.
- CAVIQUE, L. Legibilidade de artigos científicos: análise de dados da RCC. **Revista de Ciências da Computação**, v. 3, n. 3, p.59-65, 2008.
- COLEMAN, M.; LIAU, T. L. A computer readability formula designed for machine scoring. **Journal of Applied Psychology**, v. 60, n. 2, p. 283-284, 1975.
- COURTIS, J. Annual report readability variability: test of obfuscation hypothesis. **Accounting, Auditing & Accountability Journal**, v. 11, n. 4, p. 459-471, 1998.
- COUTINHO, W. M; CERTO, D. S. B; SUINAGA, F. A. Redação técnico-científica: algumas sugestões para o aprimoramento de textos científicos. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, v.9, n. 1/3, p. 957-967, 2005.
- DUBAY, W. H. **Smart language**: readers, readability and the grading of text. California: Impact Information, 2007.
- DUBAY, W. H. **The principles of readability**. California: Impact Information, 2004.
- FLESCH, R. A new readability yardstick. **Journal of Applied Psychology**, v. 32, p. 221-233, 1948.
- FLESCH, R. **How to write plain English**. New York, NY: Harper and Row, 1979.
- GUIMARÃES, L. **As cores na mídia**: a organização da cor-informação no jornalismo. São Paulo: Annablume, 2003.
- KINCAID, J. P., FISHBURNE, R. P, ROGERS, R. L.; CHISSOM, B. S. Derivation of new readability formulas (Automated Readability Index, Fog Count and Flesch Reading Ease Formula) for Navy enlisted personnel. **Research Branch Report**, p. 8-75, 1975.
- KLEIMAN, A. **Oficina de leitura**: teoria e prática. Campinas: Pontes, 1993.
- \_\_\_\_\_. **Leitura**: ensino e pesquisa. Campinas: Pontes, 1996.
- MACEDO-ROUET, M. Legibilidade de revistas eletrônicas de divulgação científica. **Ciência da Informação**, v. 32, n. 3, p. 103-112, 2003.
- MARTINS, T. B. F; NUNES, M. G. V; GHIRALDELO, C. M.; OLIVEIRA JR., O. N. Readability formulas applied to textbooks in Brazilian Portuguese. **Nota do ICMS-USP**, n. 28, 1996.
- MARTINS, S. J. O; FILGUEIRAS, L. V. L. **Métodos de avaliação de apreensibilidade das interfaces textuais**: uma aplicação em sítios de Governo eletrônico. In: Conferencia Latinoamericana De Interação Humano Computador, 2007, [Anais]... Rio de Janeiro, 2007.
- PRICHARD, J. J.; HAYDEN, M. B. Assessing the readability of freeware end-user licensing agreements. **Issues in Information Systems**, v. 4, n. 2, 2008.
- SILVA, R. S. **Diagramação**: o planejamento visual gráfico na comunicação impressa. São Paulo: Summus Editorial, 1985.