



Universidade da Região da Campanha
Centro de Ciências da Economia e Informática

REVISTA DO CCEI



LEB - Editora e distribuidora de livros Ltda.

Av. Sete de Setembro, 1314 - Centro

Bagé/RS - Brasil - CEP: 96.400-003

Fone: (53) 3242.6142

ISSN 1415-2061
Qualis A – Engenharias III
Qualis A – Educação
Qualis C – Multidisciplinar

REVISTA DO CCEI

Centro de Ciências da Economia e Informática

Volume 12 - Número 22

AGOSTO 2008

BAGÉ - RS

LEB - Editora e distribuidora de livros Ltda.

Rev. CCEI	BAGÉ - RS	Volume 12	Nº 22	Ago. 2008
-----------	-----------	-----------	-------	-----------

REVISTA DO CCEI

ISSN 1415-2061

Revista do Centro de Ciências da Economia e Informática da Universidade da Região da Campanha (URCAMP), Bagé, RS, é uma publicação regular, de divulgação técnico-científica, editada pela LEB - Editora e distribuidora de livros Ltda.

URCAMP - Universidade da Região da Campanha

REITOR:

Prof. Francisco Arno Vaz da Cunha

PRÓ-REITORA ACADÊMICA:

Profª. Virgínia Brancato de Brum

PRÓ-REITOR DE ADMINISTRAÇÃO:

Prof. João Paulo Lunelli

**COORDENADORA DE PÓS-GRADUAÇÃO,
PESQUISA E EXTENSÃO:**

Profª. Rita de Cássia Morem Cossio Rodrigues

**DIRETOR DO CENTRO DE CIÊNCIAS DA
ECONOMIA E INFORMÁTICA:**

Prof. Ênio Del Geloso Nocchi

CAPA: Joselita Tavares de Souza

REVISÃO: William Lagos

COMPOSIÇÃO E EDITORAÇÃO:

Rafael Lence Meneses - SIR/URCAMP

IMPRESSÃO: Gráfica Instituto de Menores

Tiragem: 350 exemplares

CURSO DE ADMINISTRAÇÃO:

Prof. Enio Del Geloso Nocchi - BAGÉ

Prof. Julio Roberto Viana Otaran - ALEGRETE

Profª Rita Luciana Saraiva Jorge - D.PEDRITO

Prof. Ismael Mauri Gewehr Ramadam - S.BORJA

Prof. José Larri de Freitas Pinto - S.GABRIEL

Prof. Carlos Alberto Powey Geolres - S.LIVRAMENTO

CURSO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS:

Prof. Eduardo Roman Sonza - BAGÉ

Profª Lúcia Regina Bolson Loebler - ALEGRETE

Prof. Andre Luis Silva da Silva - CAÇAPAVA

Prof. Andre Rockenbach - ITAQUI

Prof. Pedro Ferreira da Costa - S.BORJA

Prof. Valerio Valdetar Marques Portella - S.GABRIEL

Prof. Jesus de Oliveira Flores - S.LIVRAMENTO

CURSO DE INFORMÁTICA:

Prof. João Abelar Martins Costa - BAGÉ

Profª Eveline Fontoura Guerra - ALEGRETE

Prof. Beraldo Lopes Figueiredo - S.GABRIEL

Ricardo do Espirito Santo Barcellos - S.LIVRAMENTO

Toda correspondência sobre assuntos ligados à Revista do CCEI deverá ser enviada para:

Universidade da Região da Campanha - URCAMP

Centro de Ciências da Economia e Informática

Av. General Osório, 2289

CEP 96400-101 - Bagé - RS - Brasil

revistaccei@gmail.com

É permitida a reprodução com menção da fonte de artigos sem reserva de direitos autorais.

Aceita-se permuta.

Revista do CCEI / Universidade da Região da Campanha. v.1 n.1
(out.1997). - Bagé: URCAMP, 1997-
1415-2061
Semestral

2008. Volume 12. Nº 22

1. Economia - Periódicos. 2. Informática - Periódicos.
3. Administração de Empresas - Periódicos.

REVISTA DO CCEI

V. 12, Nº 22, 2008

CONSELHO EDITORIAL:

Profª. Daniela Giffoni Marques, Dra. - URCAMP
Prof. Ênio Del Geloso Nocchi, MSc. - URCAMP
Prof. Fabio Fagundes Silveira, Dr. - UNIFESP
Profª. Jhansy Silveira Colares, MSc. - URCAMP
Profª. Lóren Formiga de Pinto Ferreira, MSc. - INESC/CNEC
Prof. Luiz Edgar Araujo Lima, MSc. - UNIPAMPA
Profª. Maria de Fátima Cossio, Dra. - UFPEL

EDITORA-CHEFE:

Profª. Marilene Vaz Silveira, MSc.

ASSESSORES TÉCNICOS:

Bibl. Maria Bartira N. Costa Taborda
Prof. Ronald Rolim de Moura, MSc.

REVISORES TÉCNICOS QUE PARTICIPARAM DESTA EDIÇÃO:

Profª. Adelaide Maria Coelho Baeta, Dra. - Faculdades Integradas Pedro Leopoldo
Prof. Adenauer Correa Yamin, Dr. - UFRGS
Prof. Afonso Inácio Orth, Dr. - PUCRS
Prof. Aldemar de Araújo Santos, Dr. - UFPE
Prof. Aleardo Manacero Jr., Dr. - Livre Docente - UNESP
Profª. Alessandra de Linhares Jacobsen, Dra. - UFSC
Prof. Alexandre Cardoso, Dr. - Univ. Federal de Uberlândia
Prof. Álvaro Rocha, Dr. - Universidade Fernando Pessoa
Prof. André Luiz Zambalde, Dr. - UFLA / COPPE-UFRJ
Prof. Antônio Carlos da Rocha Costa, Dr. - UCPel
Prof. Antonio Lopes De Sá, Dr. - UnB
Prof. Antonio Valerio Netto, Dr. - Cientistas Associados Desenvolvimento Tecnológico Ltda.
Prof. Antonio Vico Mañas, Dr.- PUCSP
Prof. Argemiro Luis Brum, Dr. - UNIJUI
Prof. Carlos Alberto Ferreira Lima, Dr. - UnB
Profª. Clarisse Ismério, Dra. - URCAMP
Profª. Cláudia Fabiana Gohr, Dra. - UFGD
Profª. Daniela Giffoni Marques, Dra. - URCAMP
Prof. Djair Picchiai, Dr. - FGV-SP
Prof. Edward David Moreno, Ph.D - POLI-USP
Profª. Enise Barth Teixeira, Dra. - UNIJUI/RS
Prof. Eugênio de Oliveira Simonetto, Dr. UDESC
Prof. Evandro Bittencourt, Dr. - UNIVILLE
Profª. Fabiane Benitti, Dra. - FURB/UNIVALI
Prof. Fábio Fagundes Silveira, Dr. - UNIFESP
Prof. Francisco Assis de Oliveira Nascimento, Dr. - UnB
Prof. Francisco Correia de Oliveira, Dr. - UNIFOR
Prof. Giovanni Rubert Librelotto, Dr. - UNIFRA
Prof. Heitor Augustus Xavier Costa, Dr. - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Prof. Heitor M Quintella, Dr. - UERJ
Prof. Humberto Santos Filho, Dr. - FACULDADE DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS
Prof. Jayr Figueiredo de Oliveira, PhD - PUC-SP / FEA-USP
Prof. João Benedito dos Santos Junior, Dr. - PUC Minas

Prof. João Carlos de Moraes Morselli Junior, Dr. - PUC Minas, Poços de Caldas
Prof.^a. Joao Fernando Marar, Dr. - Livre Docente - UNESP
Prof. João Pedro Albino, Dr. - UNESP
Prof. Jorge Oneide Sausen, Dr. - UNIJUI
Prof. Jose Demisio Simões da Silva, Dr. - INPE
Prof. José Moreira da Silva Neto, Dr. - Universidade Federal de Rondônia
Prof. José Rubens Damas Garlipp, Dr. - IEUFU
Prof. José Sidnei Colombo Martini, Dr. Escola Politécnica da USP
Prof. Joshua Onome Imoniana, Dr. - Universidade Metodista de São Paulo
Prof.^a. Lilia Maria Vargas, Ph.D - PPGA-UFRGS
Prof.^a. Maisa Gomes Brandão Kullok, Dra. - UFAL
Prof. Manoel Joaquim F. Barros, Dr. - Universidade Salvador
Prof. Marco A. S. Trentin, Dr. Universidade de Passo Fundo
Prof. Marcos Luiz Mucheroni, Dr. - ECA-USP
Prof.^a. Maria Amarante Pastor Baracho, Dra. - Universidade Federal de Viçosa
Prof.^a. Maria Clicia Stelling de Castro, Dr. - UERJ
Prof.^a. Maria da Graça Ramos, Dra. - UFPEL
Prof.^a. Maria de Fátima Cóssio, Dra. - URCAMP
Prof.^a. Maria José C. Souza Domingues, Dr. FURB
Prof.^a. Maria Salete Marcon Gomes Vaz, Dra. - UEPG
Prof.^a. Maria Thereza Pompa Antunes, Dra. - Universidade Mackenzie
Prof.^a. Maria Vilma Coelho Moreira Faria, Dra. - Universidade de Fortaleza
Prof. Marison Luiz Soares, Dr. - CESUSC
Prof. Mauro Calixta Tavares, Dr. Faculdades Pedro Leopoldo
Prof.^a. Neide dos Santos, Dra. - UERJ
Prof. Orlando Cattini Junior, Dr. - EAESP-FGV
Prof. Paulo de Assunção, Dr. - FAENAC
Prof. Rafael Ferreira Alves, Dr. - UNIMEP
Prof. Rodrigo Fernandes de Mello, Dr. - Universidade de São Paulo
Prof.^a. Silvia Generali da Costa, Dra. - UFRGS
Prof. Stanley Loh, Dr. - UCPEL
Prof.^a. Suzana R. Tolfo, Dra. - UFSC
Prof. Sylvia Roesch, Ph.D - London School of Economics
Prof.^a. Taisy Silva Weber, Dra. - UFRGS - Instituto de Informática
Prof.^a. Vera L. Cançado, Dra. - Fundação Pedro Leopoldo /MG
Prof. Victor Paulo Kloeckner Pires, Dr. – UNIPAMPA

EDITORIAL

Devido à importância da relação existente entre o pesquisador e a divulgação científica, e buscando transferir o conhecimento científico à comunidade, foi criada inicialmente a Revista do Centro de Ciências da Economia e Informática da Universidade da Região da Campanha - URCAMP.

A Revista Científica do CCEI- URCAMP é um periódico aberto a contribuições da comunidade científica, onde são publicados resultados inéditos de trabalhos de pesquisa, divulgações, revisões, estudos de casos e desenvolvimentos de novas técnicas e materiais. Para publicação na Revista Científica do CCEI - URCAMP são incentivados e priorizados os trabalhos de pesquisas nas áreas de atuação da, Administração, Ciências Contábeis e Informática. Assim sendo, embora não se limite à divulgação de trabalhos executados por pesquisadores desta universidade, ela representa um meio eficiente de divulgação rápida para artigos científicos gerados pelas dissertações de teses, trabalhos de iniciação científica e pesquisas em geral, desenvolvidas pela comunidade acadêmico-científica.

Este registro histórico de produção cultural quer ser referência àqueles que de algum modo, buscam o conhecimento, não do saber pelo saber, mas do conhecer para transformar o mundo em um lugar melhor. Cumprir com o papel de transmissor de informações eminentemente científicas e didáticas é o compromisso assumido com esta publicação. Este é um trabalho em conjunto, por isso entendemos vencedor. Integrar conhecimentos proporciona cada vez maiores possibilidades de cooperação para o mundo global caminhar na direção do ideal almejado da ética e da excelência.

Uma boa leitura,

Prof. MSc. Enio Del Geloso Nocchi

SUMÁRIO

- 1- UM ESTUDO COMPARATIVO DO PAPEL DO CONTROLE GERENCIAL EM MICRO-EMPRESAS FAMILIARES NA BÓSNIA-HERZEGOVINA, BRASIL E ITÁLIA. BIANCHI, Massimo; IMONIANA, Joshua O.; TAMPIERI, Laura; TESIC, Jelena 13
- 2- ANÁLISE DE PROTOCOLOS DE ROTEAMENTO *MANETS* EM UMA TOPOLOGIA DE REDE *MESH*. FONTOURA, Antônio C. da; TRENTIN, Marco A. S.; SCHMIDT, Ricardo de O. 29
- 3- ASPECTOS ECONÔMICOS DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL DE BIODIESEL DE MAMONA ADVINDA DA AGRICULTURA FAMILIAR. NOELLI, Adriano Gomes; MIKI, Adriana Fumi Chim; CASTRO, Cláudia Maria Quintana 37
- 4- CAPACITAÇÃO DE GESTORES DE UNIVERSIDADES ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DE JOGOS DE EMPRESAS BASEADOS EM INSTITUIÇÕES ELETRÔNICAS. BERNARDI, Giliane; COSTA, Antônio Carlos da Rocha 53
- 5- DESAFIO DE PROVER QUALIDADE DE SERVIÇOS NAS REDES DE SENSORES SEM FIO. SAUSEN, Paulo Sérgio; DILL, Sérgio Luis; PADOIN, Edson Luiz; SALVADORI, Fabiano; CAMPOS, Maurício de 60
- 6- ÊXODO RURAL: UM ESTUDO DO PROCESSO MIGRATÓRIO CAMPO-CIDADE EM ACEGUÁ-RS. CANTÃO, Flávio Antonio Jacinto; RIBEIRO, Cláudio Marques 67
- 7- FERRAMENTA PARA ANALISAR O FATURAMENTO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA EM EMPRESAS COM ESTRUTURA TARIFÁRIA HORO-SAZONAL. CARDIM, Délcio; CARDIM, Márcio; CARDIM, Marisa Furtado 80
- 8- FIDELIDADE PARTIDÁRIA COMO INSTRUMENTO NA MELHORIA DA GOVERNABILIDADE. COUGO, Ricardo Leal; COLARES, Jhansy Silveira 87
- 9- DISPONIBILIZAÇÃO DE METAMORFOSE NA REDE POR MEIO DE SERVIÇOS WEB. LIBRELOTTO, Giovani Rubert; GASSEN, Jonas Bulegon; TURCHETTI, Rogério Corrêa; HENRIQUES, Pedro Rangel 98
- 10- MAPEAMENTO DA CADEIA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO DA CIDADE DE LAGES. FROZZA, Angelo Augusto; FILARDI, Fernando; RAMOS, Cíntia Rosa Studzinski Barlem; SILVA, Cleveonei da; KÜSTHER, Eribelto Alves; RIBAS, Márcia Andréa; RIBEIRO, Elaine Silva; KUSTER, João Irineu de Melo; ANDRADE, Sonia Albuquerque; BRANCO, Juliano Polese; FELDHAUS, João Luiz 106

11- MODELO DE ATENÇÃO VISUAL PARA ROBÔS INTELIGENTES. HEINEN, Milton Roberto; ENGEL, Paulo Martins	116
12- O DESENVOLVIMENTO RURAL NAS ÓTICAS DA CEPAL E DO BANCO MUNDIAL. CORONEL, Daniel Arruda	128
13- O USO DE UM AMBIENTE DE EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA NO ENSINO DE ANÁLISE DE ALGORITMOS. NEULAND, Renata; MURUSSI, Renan; BARBOSA, Marco A.	138
14- OS DESAFIOS DA FORMAÇÃO DO ADMINISTRADOR NO MUNDO GLOBALIZADO. OLIVEIRA, Jayr Figueiredo de	145
15- RELAÇÃO ENTRE GESTÃO DO CONHECIMENTO E GESTÃO DE PROJETOS. DALMOLIN, Luiz Cláudio; STRELOW, Flávio Marcello	158
16- SISTEMA DE MONITORAMENTO DE PACIENTES ATRAVÉS DE TELEFONE CELULAR. MACHADO, Alencar; PADOIN, Edson L.; SALVADORI, Fabiano; CAMPOS, Maurício de; SAUSEN, Paulo S.; DILL, Sérgio L.	167
17- SUPORTE À LOCALIZAÇÃO FÍSICA DE DISPOSITIVOS MÓVEIS PARA APLICAÇÕES PERVASIVAS. PASETTO, Leandro F.; SANTOS, Alan V.; TASCHETTO, Dione; TURCHETTI, Rogério C.; LIBRELOTTO, Giovani R.	173

CONTENTS

- 1- A COMPARATIVE STUDY OF THE ROLE OF MANAGERIAL CONTROL IN MICRO FAMILY BUSINESS START-UP IN BOSNIA HERZEGOVINA, BRAZIL AND ITALY. BIANCHI, Massimo; IMONIANA, Joshua O.; TAMPIERI, Laura; TESIC, Jelena..... 13
- 2- THE EVALUATION OF MANETS ROUTING PROTOCOLS IN A MESH NETWORK TOPOLOGY. FONTOURA, Antônio C. da; TRENTIN, Marco A. S.; SCHMIDT, Ricardo de O. 29
- 3- ECONOMICAL ASPECTS IN THE INDUSTRIAL PRODUCTION OF CASTOR BEAN BIODIESEL OBTAINED BY MEANS OF FAMILY FARM GROWING. NOELLI, Adriano Gomes; MIKI, Adriana Fumi Chim; CASTRO, Cláudia Maria Quintana 37
- 4- HIGHER EDUCATION MANAGER QUALIFICATION THROUGH ENTERPRISE GAMES EMBASED UPON ELECTRONIC INSTITUTIONS. BERNARDI, Giliane; COSTA, Antônio Carlos da Rocha 53
- 5- THE CHALLENGE OF PROVIDING QUALITY SERVICES THROUGHOUT WIRELESS SENSOR NETWORKS. SAUSEN, Paulo Sérgio; DILL, Sérgio Luis; PADOIN, Edson Luiz; SALVADORI, Fabiano; CAMPOS, Maurício de 60
- 6- RURAL EXODUS: A STUDY ON THE MIGRATION PROCESS FROM RURAL AREAS TO THE CITY IN ACEGUÁ-RS. CANTÃO, Flávio Antonio Jacinto; RIBEIRO, Cláudio Marques 67
- 7- A TOOL TO ANALYZE THE CONSUMPTION INVOICING OF ELECTRICAL ENERGY IN COMPANIES WITH HORO-SEASONAL SPENDING STRUCTURE. CARDIM, Délcio; CARDIM, Márcio; CARDIM, Marisa Furtado 80
- 8- PARTY LOYALTY AS A TOOL TO IMPROVE GOVERNANCE. COUGO, Ricardo Leal; COLARES, Jhansy Silveira 87
- 9- MAKING METAMORPHOSIS AVAILABLE ON THE WEB WITH WEB SERVICES. LIBRELOTTO, Giovani Rubert; GASSEN, Jonas Bulegon; TURCHETTI, Rogério Corrêa; HENRIQUES, Pedro Rangel 98
- 10- A MAPPING OF INFORMATION TECHNOLOGY AND COMMUNICATIONS CHAIN IN THE CITY OF LAGES. FROZZA, Angelo Augusto; FILARDI, Fernando; RAMOS, Cíntia Rosa Studzinski Barlem; SILVA, Cleveonei da; KÜSTHER, Eribelto Alves; RIBAS, Márcia Andréa; RIBEIRO, Elaine Silva; KUSTER, João Irineu de Melo; ANDRADE, Sonia Albuquerque; BRANCO, Juliano Polese; FELDHAUS, João Luiz 106

11- VISUAL ATTENTION MODEL FOR INTELLIGENT ROBOTS. HEINEN, Milton Roberto; ENGEL, Paulo Martins	116
12- THE RURAL DEVELOPMENT UNDER CEPAL AND WORLD BANK VIEWPOINTS. CORONEL, Daniel Arruda	128
13- THE EMPLOYMENT OF A DISTANCE EDUCATION ENVIRONMENT FOR THE TEACHING OF ALGORITHM ANALYSIS. NEULAND, Renata; MURUSSI, Renan; BARBOSA, Marco A.	138
14- CHALLENGES TO AN ADMINISTRATOR’S EDUCATION WITHIN A GLOBALIZED WORLD. OLIVEIRA, Jayr Figueiredo de	145
15- RELATIONSHIP BETWEEN KNOWLEDGE MANAGEMENT AND PROJECT MANAGEMENT. DALMOLIN, Luiz Cláudio; STRELOW, Flávio Marcello	158
16- PACIENT MONITORING SYSTEM THROUGH MOBILE PHONE. MACHADO, Alencar; PADOIN, Edson L.; SALVADORI, Fabiano; CAMPOS, Maurício de; SAUSEN, Paulo S.; DILL, Sérgio L.	167
17- SUPPORT TO PHYSICAL LOCATION OF MOBILE DEVICES TO PERVASIVE APPLICATIONS. PASETTO, Leandro F.; SANTOS, Alan V.; TASCHETTO, Dione; TURCHETTI, Rogério C.; LIBRELOTTO, Giovanni R.	173

A COMPARATIVE STUDY OF THE ROLE OF MANAGERIAL CONTROL IN MICRO FAMILY BUSINESS START-UP IN BOSNIA HERZEGOVINA, BRAZIL AND ITALY

*Massimo Bianchi; **Joshua O. Imoniana; ***Laura Tampieri; ****Jelena Tesic

ABSTRACT: This paper compares creational processes and the role of managerial control in the creation of Micro, Small and Middle-size Enterprises (MSMEs) in Bosnia Herzegovina, Brazil and Italy, respectively in the districts of Banja Luka, São Caetano do Sul, and Forlì-Cesena. The main reason for our interest in this emerging topic is the survey carried out in the three countries which reports that informal controls outweigh the formal controls in the MSME and that there is a good evidence that such businesses are family owned. The research's most interesting result was the discussion on MSMEs control system that is interwoven with the role and features of managerial control in Family Business (FB). In this regard, should we depart from the empirical position as demonstrated in Figure 1, together with Greiner statements, whose development is related to the statements posited by other authors (Quinn, Cameron 1983), the conceptual framework allows us to maintain the hypothesis that the control level in the first phase of Micro, Small and Middle-size Enterprises starting-up is low and limited to punctual, operative monitoring.

Keywords: Managerial, Control, Business Creation, Micro, Small and Middle-size Enterprises, Bosnia Herzegovina, Brazil, Italy

UM ESTUDO COMPARATIVO DO PAPEL DO CONTROLE GERENCIAL EM MICRO-EMPRESAS FAMILIARES NA BÓSNIA-HERZEGOVINA, BRASIL E ITÁLIA

RESUMO: O presente estudo compara os processos de criação e o papel de controles gerenciais em micro, pequenas e médias empresas localizadas na Bósnia Herzegovina, Brasil e Itália, respectivamente nos municípios de Banja Luka, São Caetano do Sul e Forlì-Cesena. O principal motivo para nos debruçarmos sobre este tópico emergente relaciona-se com os estudos efetuados nos diferentes países, os quais relatam que os controles informais se sobressaem aos controles formais nas micro, pequenas e médias empresas e que há fortes evidências de que tais negócios são familiares. A principal constatação diz respeito à discussão acerca de sistemas de controles que se entrelaça com os papéis de controles gerenciais efetuados pelos membros familiares. Neste intento, se partirmos da posição empírica como se demonstra na figura 1 e aliada às afirmações de Greiner cujo desenvolvimento relaciona-se ao posicionamentos de outros autores (Quinn, Cameron 1983), a estrutura conceitual nos permite manter a hipótese de que o nível de controle na primeira fase de negócios familiares é baixo e se limita aos monitoramentos pontuais e operativos.

Palavras-chave: Gerencial, Controle, Criação de Empresas, Micro, pequenas e médias empresas, Bósnia Herzegovina, Brasil, Itália.

*Massimo Bianchi Ph.D massimo.biaanchi@unibo.it Prof. Faculty of Economic, University of Bologna, Italy;

**Joshua O. Imoniana Ph.D josh.imoniana@yahoo.com Prof. Graduate School of Mgt, Methodist Univ. of São Paulo, Brazil;

***Laura Tampieri <poloforli.unibo.it> - Ph.D Student - Faculty of Economic, Univ. of Bologna, Italy;

****Jelena Tesic jelenatesic88@yahoo.com - Ph.D Student - Faculty of Economic, Univ. of Bologna, Italy.

INTRODUCTION

The paper presents the results of methodological research carried out by authors for the preparation of a comparative analysis on managerial control in Micro, Small and Medium Enterprises (MSMEs) of Bosnia Herzegovina, Brazil and Italy respectively in the district of Banja Luka, San Caetano and Forli-Cesena.

The research is motivated by the social relevance of the MSMEs and the survey carried out by various authors concerning SMEs of which we borrowed a leaf from the preliminary conclusions that formal control in MSMEs are not overseen by the managers and that informal processes undertaken by family organizations overcome the formal ones.

Concerning the premises used to guide our reflection upon this phenomenon, the traditional approach on Organizations made by Etzioni (1964), Parsons (1937) and Merton (1949) showed all its usefulness in considering the FB as a strong emerging category as it impacts economies. Nevertheless, at the same time, classical theory (Vaccà 1985; Cafferata 1993) underlined the difficulty to analyse this subject in a scientific organizational approach.

Country diversities on collected data led Authors to structure a discussion through: 1) the development process of enterprises; 2) the classification of Micro and Small Enterprises; 3) the role of managerial control in MSMEs dimension changes. Another item refers to the transition of Organizational Theory focus from MSMEs to FB as it concerns: 1) the classification of FB as bordering element in research field; 2) the role of managerial control as effect or cause of enterprise dimension evolution; 3) the approaches of FB in different local systems.

To this purpose the paper and the connected researches treat the role of time in the comparative study of enterprises and their dynamism as referred to in the current context of emerging economies.

The choice as granted by Economics Faculty in Banja Luka, Brazil and Italy that could be criticized for the heterogeneity of these three contexts was considered by Authors as very interesting challenge offering the opportunity to verify some hypothesis in which the environment plays a central role. The variety of contexts affects particularly the size of examined enterprises in organisational aspects, possibilities of surviving,

development and cultural establishment of entrepreneurial experiences.

1. THE STATE OF ART

Family Business (FB) plays a central role not only in Italy where it has a relevant position in district model and in its contribution to employment and socio-economic stability. Also in Balkan Countries and South America the central position of FB is recognized not only in quantitative but also from a qualitative point of view (Kassai 1997, Vukmirović 2006a, European Commission 2007, OECD 2005, United Nations Economic Commission for Europe 2003).

In particular FB is considered an interesting model for development processes of Transition Countries in which it is linked to enterprises culture. To this purpose the transition concept can be limited to a group of countries composed by ex Soviet Union countries, Balkan countries, or extended to South America and Africa (Gentili, Zamponi 2005). In this scenario, the large diffusion of FB is a characteristic of Europe and North America economies and contributed to enrich the transactional models in economics (Bartlett, Ghoshal 2000). Today FB is recognized in the e-economy perspective as an additional push factor to move entrepreneurship from post-fordism approach (Maggi 2000) to the most advanced implications of ICT (Rayport, Jaworsky 2002) and of the post modern culture (Padroni 2000).

The approach to study these topics in the three chosen local systems could be synthesised through a summarized comparative profile (Figure 1).

Although it is huge synthesis, this comparison shows clearly the relevance of local system as a category that allows, for dimensions and structural characteristics, a confrontation among countries of different dimensional scale and structure. Considering the existing local systems, the differences do not constitute a relevant obstacle to compare entrepreneurial aspects.

As it concerns the role assigned to FB, we have in these countries different perspectives. In Bosnia H. FB is indicated as an Instrument of entrepreneurial and overall economic development (Vukmirović 2006b, Jelić, Berberović 2005, Republic of Srpska SME's Development Agency 2007). In Brazil the familiar entrepreneurship is

recommended as an Economic and social balance factor (Stradiotto 2005). Many Authors consider

in Italy the FB as an element of dynamism and innovation (Corbetta, Montemerlo 1999).

	Bosnia Herzegovina	Brazil¹	Italy
Population	3.935.000 ²	188.078.261 ³	59.093.092 ⁴
Surface	51.129 km ²	8.514.877 km ²	301.338 km ²
Index of human development	0,800 ⁵	0,792 ⁶	0,940 ⁷
GDP per capita	8.543 \$ USA ⁸	9.108 \$ USA ⁹	30.732 \$ USA ¹⁰
Energy consumption per capita	1473 ¹¹	1877 ¹²	4732 ¹³
Labour force in sectors	agriculture: 14.2% industry: 30.8% services: 55%	agriculture: 20% industry: 14% services: 66%	agriculture: 5% industry: 32% services: 63%
% Enterprises with 10 and less employees ¹⁴	59,3 ¹⁵	98%	83,3 ¹⁶
% Employees in Enterprises with 10 and less employees	59,5	59,80	79,70
% GDP produced by enterprises with 10 and less employees	38,2 ¹⁷	20%	58,50
Research area	Banja Luka Municipality	São Caetano City	Province Forli-Cesena
Population	315.000	150.000	371.318
Surface	96,2 km ²	15,3 km ²	228 km ²
Human Development Index	0,800 ¹⁸	0,919	0,849 ¹⁹

FIGURE 1. Bosnia Herzegovina, Brazil and Italy

¹ As it concerns Brazil the MSMEs contribute for 2,7 % of exportation, for 26 % of paid salaries and to 99,2 % of the number of formal enterprises.

² 2007, estimate

³ 2006, estimate

⁴ 2006, estimate

⁵ 2004

⁶ 2004

⁷ 2004

⁸ 2005, estimate

⁹ 2005, estimate

¹⁰ 2006, estimate

¹¹ 2000

¹² 2000

¹³ 2000

¹⁴ We can consider also other dimensional classes but the Authors consider this one a relevant feature for the entrepreneurial local system

¹⁵ 2004, according to Republik of Srpska Development Strategy for SME's 2006-2010, data for Republik of Srpska

¹⁶ 2001

¹⁷ 2006 - stima

¹⁸ This data is related to the Country as whole

¹⁹ This data is related to Emilia – Romagna Region. See QUARS 2005 - Rapporto sullo sviluppo locale. Come si vive in Italia?

The theoretical background of MSMEs development is strongly connected to researches on the enterprise start up. Authors report a huge variety of approaches which evolved during time

coming in most recent ideas connected to neo constructivism, neo institutionalism and systemic determinism (Figure 2).

Theoretical approaches	Approach to business creation
Rational Determinism (Spinoza)	It's possible to project optimal path to enterprise creation
Empirical theory (Locke)	Enterprises born from single actions and experimental activities.
Constructivism (Berger, Luckman, Weick)	Enterprises are the result of put and take approach
Institutionalism (Veblen)	Institutional and formal frameworks of the state and government condition the success in enterprise creation and development.
Neo empirical (Popper, Hempel)	It's impossible to define general principles deriving them from a limited number of cases. Each enterprise represents a fortuitous event unrepeatable.
Neo constructivism (Giddens, Granovetter)	Best entrepreneurial practice as it happens in scientific and professionals point of view.
Neo institutionalism (Albert, Hikermeier)	Private and public sectors can share in enterprise creation in a diversified framework.
Systemic Determinism (Scott, Nelson-Winter)	Relationships network limits and qualify the best practices available in a specific environment.

FIGURE 2. The main evolutionary steps of theoretical approaches to business creation

Source: Bianchi M., (2001), Il processo di creazione d'impresa nei paesi in transizione, in Organizações em contexto, June 2006.

Recent bibliography on this subject shared equally its interest between the relevance of practice community (Boland, Tenkasi 1995; Wenger 2000; Magnusson, Davidson 2001; Brown, Duguid 2002; Matallucci 2003), and network dynamics (Tsai 2001; Lin, Shroff 2005) with last researches on the entrepreneurial culture in determining the territorial attractiveness (Florida 2005 a, b; Manente, Meneghello 2006).

To this purpose we also have to consider the contribution about the relationship between decision risk propensity and perception (Sitkin, Weingart 1995) in decision process leading to the enterprise start up.

Authors applied a definition of FB as an enterprise with a minimum of 75% of property controlled by family elements²⁰ within the second

grade of kinship or affinity respect of progenitor²¹. The Bosnian Law defines the family as “life community of parents and children and other kin”²². In Brazil the Civil Code and the Federal Constitution define the family within the third grade of kinship²³.

The will of analyse the FB start up further restricts the class of enterprises to be considered because the observations will be bounded to micro dimension measured by the number of employees (included members of family) within a maximum of nine units. Another condition is the enrolment of FB to an association of MSMEs. This allows identifying the minimum level of activity and was introduced by Authors in order to consider only the enterprises inserted in some way in the formal free network of employers organization²⁴ (Bianchi 1976, Padroni 1986).

²⁰ See Mroczkowski, Tanewski, 2004.

²¹ See Articles 74-77 of Italian Civil Code. In these three countries it isn't exist a regulation on the unofficial communal life and homosexual.

²² Sluzbeni Glasnik Republike Srpske, avgust 2002, broj 54, clan 2.

²³ See Civil Code, 3^a ed. São Paulo: RT, 2001; New Civil Code. Law n° 10.406/2002, São Paulo: RT, 2002; Constitution of the Federal Republic of Brazil. 3^a ed. São Paulo: RT, 2001.

²⁴ In particular in Bosnia Erzegovina there is the Employers Association of Republic of Srpska and Employers Union of Federation of BiH, in Brazil the SEBRAE Brazilian Service for a support to Micro and Small Enterprises and in Italy Confindustria, Confapi, CNA and Confartigianato.

As it concerns the fresh introduction of the nano or sole owner enterprise concept²⁵ the legal definition of SMEs (McCullom 1988) can be considered today as less connected to institutional approach but more intensively related to organizational and environmental aspects together with the interdisciplinary asset of researches on FB (Rutherford, Muse, Oswal 2006; Livingston 2007).

In the organizational perspective, one of the methodological problems to be considered is that the FB is a category emerging from theories that just a few years ago didn't recognize SMEs as a possible field of researches on organization (Bianchi 1976, Padroni 1986). The result of these previous standpoints is, from a methodological point of view, the scarcity of diffused studies on

FB while we are plentiful of analysis on MSMEs and, in very recent tomes, on micro enterprises. This situation induced scholars to employ previous researches with an attitude that we can define as utilitarian. This means that as some aspects of MSMEs were conveniently used to analyse FB structures and processes, other Authors suggest an investigation on new paradigms of FB (Rutherford, Muse, Oswal 2006; Livingston 2007) feasible also in researches on start up phases and on the role played along them by the managerial control.

By the way, the parallel approach to entrepreneurial size, development phases and FB incidence can be proposed in a unified approach (Figure 3).

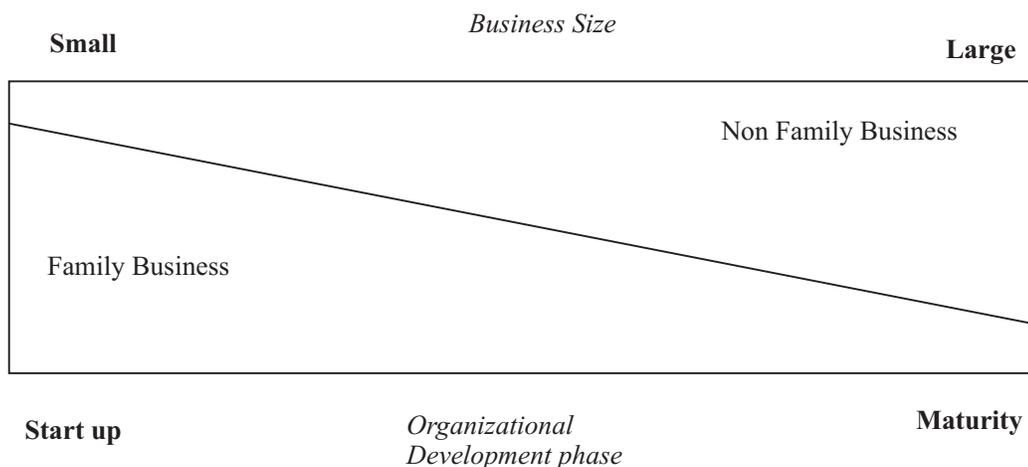


FIGURE 3. The localization of FB regarding business size and development phase

This schema suggests, in Authors opinion, one quite clear methodological perspective taking into consideration the existing relationships among business size, organizational development phases and FB diffusion and a suitable introduction to definition and classification assumptions.

2. DEFINITION AND CLASSIFICATIONS

The concept of enterprise size can be expressed, in official classifications by a quantitative or qualitative profile. In the first approach the dimension refers to the volume of

production factors, market share, revenues and production volume. According to the qualitative approach we can consider the level of decision making (controlled enterprises or independent) and the organizational structure (centralized or decentralized).

In the analysed countries the classification is related particularly to normative standards defined by European Commission in 2003²⁶. In Bosnia Herzegovina (BiH)²⁷ there isn't a single definition of SMEs. The BiH Ministry for foreign trade and economic relationships undertook many initiatives aiming to define officially ones²⁸. In

²⁵ See Sequeira, Genaidy., Shell, Karwowski, Weckman, Salem 2006.

²⁶ The Recommendation of The Commission of European Communities, C(2003) 1422 final, Brussel 06.05.2003.

²⁷ See Agency for SMEs development in the Republic of Serbia "Strategy of SMEs development in Republic of Serbia for the period 2006-2010", Banja Luka, February 2006.

²⁸ BiH is divided into Republic of Sprska and Federation by Bosnia Ervegovina.

Serbian Republic²⁹, according to the Law on SMEs development³⁰, the enterprises can be classified on the basis of these elements:

- 1) Average number of employees;
- 2) Turnover;
- 3) Balance sheet total.

To this purpose, small enterprises are defined as legal entities that: 1) use, in an average level, from 11 to 50 employees in a year; 2) realize a turnover not upper to 4.000.000,00 BAM³¹ or

a balance sheet total not upper to 2.000.000,00 BAM³².

Inside this category we can identify the micro enterprises that employ less than 10 workers. The Medium enterprises are legal entities that 1) use, in an average level, from 51 to 250 employees; 2) realize an annual turnover not upper to 20.000.000,00 BAM or a balance sheet total not upper to 10.000.000,00 BAM. The classification of SMEs in Serbia Republic is showed in the following Figure 4.

Size	Number of employees	Turnover	Balance sheet Total
Micro	1 – 10	Less of 4.000.000,00 BAM	Less of 2.000.000,00 BAM
Small	11 – 50	Less of 4.000.000,00 BAM	Less of 2.000.000,00 BAM
Medium	51 – 250	Less of 20.000.000,00 BAM	Less of 10.000.000,00 BAM

FIGURE 4. The classification of SMEs in Serbia Republic

In order to harmonize the definitions on small and medium enterprises of Republic of Sprska with the European Commission, amendment of Law on SMEs was anticipated to the first semester of 2006. On the basis of the data coming from the European Bank for Reconstruction and Development estimated in most Countries of South East Europe that the SMEs contribute to the GDP was more than 50%.

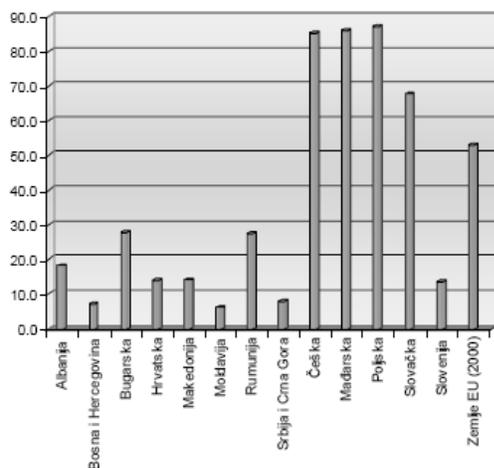


FIGURE 5. Number of SMEs per 1000 inhabitants in the Countries of South East Europe
Source: Agency for SMEs development in Serbia Republic, 2007.

The Figure 5 shows the number of SMEs per 1000 inhabitants in the Countries of South East Europe and European Union in 2002. Bosnia Herzegovina (7), Moldavia (6.1) and Serbia (7.8) had the lowest number of small and medium enterprises per 1000 inhabitants compared with the other countries in the region, as Poland (87), Hungary (85.9) and Czech Republic (85.1) expressed the higher percentage.

In Brazil the classification appears similar to the previous one. The different criteria used in the entrepreneurial field, both public and private, can be summarized as follows:

- Classification on the basis of the number of employees

SEBRAE³³ utilizes the criterion established by IBJE³⁴ that classifies the enterprises according to the number of employees, in relation to the sector in which they belong to (Figure 6).

- Classification on the basis of the turnover

The Brazil Government, by the Federal law n° 9.841, holding effective from 05/10/990, instituted for taxation purposes a new

²⁹ It is a parliamentary republic with limited international subjectivity and with capital Banja Luka.

³⁰ Gazzetta Ufficiale della RS, No. 64/02.

³¹ 1 EUR = 1,95583 BAM (or KM). The “Marco convertibile” is the official money of Bosnia – Ervegovina.

³² BAM: Bosnia – Herzegovina Convertible Mark.

³³ See the footnote n. 31

³⁴ Instituto Brasileiro de Estudos Jurídicos

classification based on annual turnover (Figure 7). In this way Small Enterprises can be distinguished in order to apply a simplified accounting system.

Dimension	Trade & Services	Industry
Micro enterprises	Till to 9 employees	Till to 19 employees
Small enterprises	From 10 to 49 employees	From 20 to 99 employees
Medium enterprises	From 50 to 99 employees	From 100 to 499 employees
Big enterprises	More than 100 employees	More than 499 employees

FIGURE 6. The Brazilian enterprises classification on the basis of the sector and the number of employees

Dimension	Annual Turnover
Micro-Enterprise	Till R\$ 244.000,00
Small Business	Between R\$ 244.000,00 and R\$ 1.200.000,00

FIGURE 7. The enterprises classification on the basis of the turnover in Brazil
Source: Brazilian Federal Law no. 9.841, de 05/10/99.

We emphasize that a complementary law n° 123 was promulgated 14 December 2006 thereby updating Law n° 9.841 changing the classification as from 1st July 2007, as could be observed in Figure 8.

Dimension	Annual Turnover
Micro enterprises	Till R\$ 240.000,00
Small enterprises	Between R\$ 240.000,00 and R\$ 2.400.000,00

FIGURE 8. The enterprises classification according to the recent regulation
Source: Carta Circular 2002.

Moreover the financial institutions in Brazil determined their own criterion to classify the enterprises (Figure 9).

Dimension	Annual Turnover
Micro enterprises	Less of R\$ 1.200.000,00
Small enterprises	More than R\$ 1.200.000,00 adn less of R\$ 10.500.000,00
Medium enterprises	More than R\$ 10.500.000,00 and less of R\$ 60.000.000,00
Big enterprises	More than R\$ 60.000.000,00

FIGURE 9. Classification of National Bank for economic development

In Italy the distinction of enterprises in micro, small and medium size refers to the “Decree” of Ministry for Productive Activity, according to which the elements considered are: number of employees; Turnover; Balance Sheet Total (Figure 10).

The number of employees is the main element through which classify enterprises because it is linked to many organizational aspects such as human resources management, roles and responsibilities together with functions assignment. This criterion allow us to consider the qualification of enterprise in handicraft or industrial sectors and implies effects related to credit access and labour contracts applying.

To this purpose, according to the strong processes of *outsourcing* and *downsizing*

undertaken by big enterprises in order to achieve facilities, the focus of legislator is on inter organizational relationships of properties. The independence is the major condition for enterprises to be considered SMEs. So they have to demonstrate their autonomy, at least formal, to avoid any suspect of integration or functional submission to larger entities. SMEs have to be, within this regulation, non associated, autonomous, with a limited number of employees and engaged in an economic activity³⁵.

Size	Number of employees	Turnover (Euros)	Balance Sheet total
Micro	Less than 10	Less than 2 milion	Less than 2 milion
Small	From 10 to 49	Less than 10 milion	Less than 10 milion
Medium	From 50 to 250	Less than 50 milion	Less than 43 milion

FIGURE 10. The classification of SMEs³⁶

Source: www.piccolamediaimpresa.it

In recent years in Italy the SMEs increased their relevance particularly in economic and financial system. Most of SMEs work in services. Effectively they make business mainly in wholesale and retail trade, tourism, ICT, Research and Development, Marketing, Business and human resources management.

In Europe and particularly in Italy the enterprises of minor size (mainly micro) represent a very important category in social and economic area with strong implications for individual self achievement and entrepreneurial career.

To this purpose we can recognize in the enterprises of small dimension some peculiarities (Barricelli, Russo 2005):

- a relevant presence among businesses (the 95% of the total amount of 4,3 millions of active national enterprises and the 93% of the total of 20,5 millions of SMEs existing in EU)
- a fundamental employment basis for the economic growth in Italy and Europe, in term of international competitiveness and potential economic growth.

3. THE MANAGERIAL CONTROL

In the field of managerial control the paper considers the procedures aiming to ensure the respect of assets and formal framework of enterprises (Flamholtz, 2002), but also a correct balance based on feedback and feed forward processes among objectives, resources and results. These controls evaluate business performance in term of Efficacy (Ec), Efficiency (Ez) and Adequacy (Ad) (Bianchi 2007).

From one side the controls are influenced by the indications that have to be established and respected before the carrying out of functional activities. Some Authors distinguish control functions in which eventual tentative of omitting this process (as can be happen in informative systems) can determine to a stall of operations. From these items we can distinguish the controls that don't forecast an automatic block of operations (Imoniana & Nohara, 2004).

Discussions on managerial control in FB refer to three main classes:

1. Managerial control as a culture which should be applied in FB so they could be in condition to increase their quantitative (in terms of dimension) and also qualitative

³⁵ See OECD, 2000. The definition used in this paper comes from European Commission. <http://europa.eu/scadplus/leg/it/lvb/n26026.htm>.

³⁶ Both medium and small enterprises have to respect the criterion of independence, through which they haven't to be managed more than 25% by big enterprise with the exception of public financial institutions, venture capital societies or institutional investors. The lost of the qualification of medium, small and micro enterprise happens when these thresholds are overcome during two exercises running

characteristics (to improve their survival probabilities).

By the way studies consider the limited diffusion in FB of formal systems of accounting and managerial control; other studies (Zocchi 2004) seem to link the FB success to intuition or entrepreneur's initiative. At least they recommend the control methodology as a basic knowledge for entrepreneurial achievement (Camporesi 1989).

Also in the strategy approach (Pümpin 1993) the programming and the connected control system is considered a pre requisite of a profitable start up. Also the traditional approach to FB studies underlines the lack of Managerial Accounting and the connected control activities (Fazzi 1973, Tesini 1980). Moreover in some analysis of district systems Authors point up the scarce diffusion of a rational approach to organizational problems as a limit in the development (Bursi 1989).

2. Managerial control as a need of environment in which small FB operate and particularly as condition to access to credit and labour facilities (Camuffo 1998).

In this case the approach is to consider control as a tool to analyze small FB in the perspective to understand limits and needs to implement or institutionalise structures to support these enterprises (IASM 1980). Some Authors recognise that the reduced dimension is an obstacle for this implementation but they indicate the solution in services managed by associations

Traditional theories	New Theories
MSMEs are ... <ul style="list-style-type: none"> - Undercapitalized - Hardly to change their work methods - Oriented to local market 	MSMEs are ... <ul style="list-style-type: none"> - Supported by family estate - Strongly innovative and flexible - Easy moving in globalization flows

FIGURE 11. The traditional and new characters of MSMEs

These changes in perspectives (Figure 11) (Bianchi 2007) are linked to the relevance in business development to adequate planning, monitoring procedure and performance evaluation. We didn't want to refuse the functional link: business planning & control >>> business development, but we have to take into account the impressive consideration about limits of

(Filippucci, Lugli 1985). It is not surprising to find in this perspective a question of the social accountability which introduces a very detailed reporting system that the same supporters advice of very difficult extension in FB (DeSantis, Ventrella 1980, Zamagni 1991).

3. Managerial control as a functional activity in the evolution cycle of FB development.

To this purpose we have to take into account the Greiner classics scheme in which the central phase is characterized by the establishing of control. In these terms, considering the control system as an expression of formal system like managerial control and its most diffused tool that is the accounting control (Anthony, Dearden, 1980), we are forced to admit that only after the diffusion phase together with the demand of control bureaucracy, this function is to introduce as a development factor.

As it concerns the main obstacles to MSMEs creation and growth (Kassai 1997) we have to consider the perspectives introduced by Italian experiences in district economy (Becattini 1998; Bramanti, Ordanini, 2004) and the phenomenon of enterprise development in transition countries (Dostic 2002; Mecinger 1996). It seems to us that it's time to accomplish concepts derived exclusively from economics with a network based view (Lorenzoni, 1996) and recent empirical studies on MSMEs and e-cluster emersion (Camuffo, Romano, Vinelli 2002; Rullani, 2004).

business process reengineering (Ciborra 2006), in the dialectics between improvisation (Giddens 1976) and planned decisions (Simon 1976).

To this purpose our comparative research needs a strong and open perspective in which the introduction, establishment and implementation of business control will be in the enterprise development phase but not necessary as the

engine of its creation and development, in which we have to deepen the role of *commitment* (Mowday, Steers, Porter 1979).

4. THE HYPOTHESIS

The basic hypothesis of our research is linked to the timing of control structure and process impact on entrepreneurial start-up. This implies almost three statements:

a. The time in Micro FB definition.

The dimension of micro FB is connected with the number of people engaged in activity but also, as it concerns the start up, with the enterprise age (Davis, Harveston 2000).

Start up it's a phase exhausted within three years from its start. To this purpose the Global Entrepreneurship Monitor considers in this class who is going to start up an enterprise or who as an owner/manager in initiative with less than 42 months of activity (CSES 2002). This dimension can be divided in detailed periods such as: 0 – 3 months; 3 – 6 months; 6 months – 1 year; 1-2 years; 2-3 years.

Some Authors measure the start up length in term of days with the purpose of underlying the very fast process of enterprise creation in which single days are relevant to understand the big bang process of structuring the successful enterprises (King, Mervyn 1989; Jensen, Meckling 1976).

b. The Time arrow

The start up process is something interesting if connected with a controlled action. This marks the difference between sociological and business approach (namely teleological one). But the relevance of this control is qualitatively different from a simple take and put method that characterizes the learning process (Mella 1997). We are speaking about the managerial control divided into feedback and feed forward. The consequence of this statement is that in a so short time the development of entrepreneurial process is mainly connected to objectives than to results simply because these last ones are not yet fulfilled or not fulfilled in a meaningful way (Habbershon, Williams, and MacMillan 2003).

This is the reason why some Authors

criticize the classifying approach using turnover in the start up of SFB (Di Bernardo 1991). Seemingly the time arrow in micro FB is mostly connected to the trust in the future than in the past (Bianchi 2004; Korsgaard, Schweiger, Sapienza 1995).

c. The time and the context.

As a consequence of previous assumptions some Authors considered the time needed to start an enterprise from the point of view of administrative procedures to be accomplished (Bianchi 2003) and concerning the timing that characterizes the different dynamics of countries bureaucracy.

Other Authors consider the different temporal density of start up processes on the basis of the number of enterprises created in a time unit, of the related turnover or the contribution to employment, always referred to a particular, defined period.

Both these methods allow to perceive, from a different perspectives, the temporal profile of enterprise start up and permit to localize it correctly in the evolutionary process of Economies in different Countries and in local paths for enterprises creation (Keegan 1999) (CSES 2002) (Figure 12):

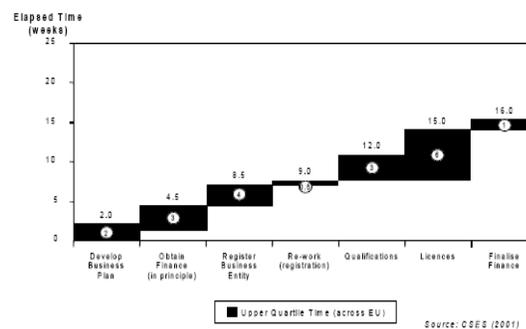


FIGURE 12. Critical path analysis in micro enterprises start up - Upper quartile situation

These researches emphasized the need, in the study of micro enterprises (and consequently of start up in the limits that Authors considered for this research) of using a timing scale very detailed on the basis of day scale. By the way the time required to establish a Micro Enterprise in EU Member States is 30.0 weeks in the case of the upper quartile.

5. METHODOLOGICAL STRUCTURE

To accomplish the proposed comparative analysis, it is necessary to deepen the structure of key variables that can be applied in different contexts with a clear and adequate level of feasibility. To this purpose we indicate the methodological indications as effects of the previous statements.

a. The definition of Micro FB start up

MFB start up is defined as a creation and development of activities concerning the enterprises with at least 75% of property in the hand of a family within the second grade of kinship, less of nine employees (included the self employees) and within the third year of activity. At the survey phase the enterprises have to be

enrolled in MSMEs Associations or similar.

b. The observation field

The geographical area is defined by administrative boundaries of Municipality of Banja Luka, of San Caetano City and of the Forli-Cesena Province. The enterprises have to hold a legal centre and their main activities in these areas.

c. Hypothesis

Enterprises start up is connected to both, external and internal causes distinguished through following criteria: *Commitment* (or first relevant order), Facilities, Change of work (external) and Entrepreneurial idea, Surplus of resources and achieved skills (internal) (Figure 13).

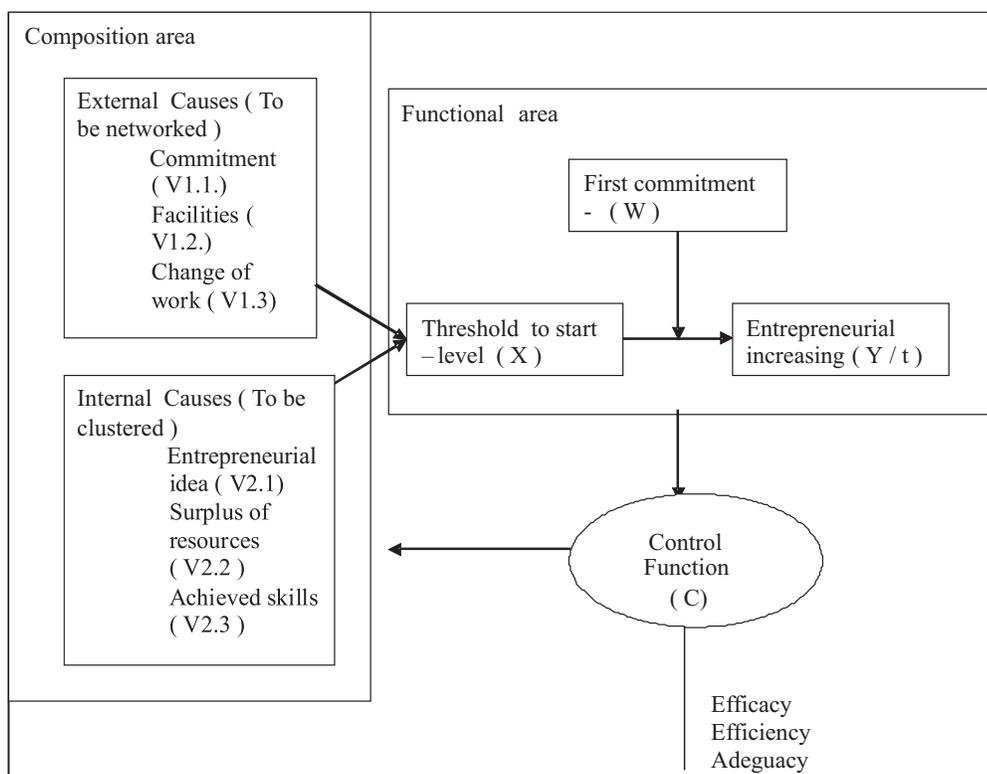


FIGURE 13. The model

d. Quantitative analysis

i. Composition

$$\frac{V1i}{\sum V1i} \quad \text{for } (i = 1; 3)$$

$$\frac{V2i}{\sum V2i} \quad \text{for } (i = 1; 3)$$

ii. Accumulation factors of threshold level

$$X = \sum (V2li + V2li) \quad \text{for } (i = 1; 3)$$

iii. Functional link of the result (growth factor) with causes and stimulations

$$Y = [(W X) * t]$$

iv. Correlation

$$C (Ec, Ez, Ad^{37}) \left\{ \begin{matrix} t \\ Y \end{matrix} \right.$$

The start up can be linked to one or more of these factors considering the different level of priorities. The facilities, for example, can be represented by a governmental policy favourable to small enterprises and to FB, by a credit or by an efficient desk of services for business man. Surplus of resources can derived, in a family, by heredity or unfreezing of investments.

Those random causes determine the threshold that has to be overcome for the entrepreneurial start up (X). To trig entrepreneurial activities the first commitment (W) has to reach an adequate level to exceed the threshold to start activities in a competition among priorities. The entrepreneurial growth rate (Y/t) is a result of the positive gap between W and X causes and is governed by the control level (C) that define the level of enterprise organization.

The model showed in Figure 13 is an attempt to represent the different hypothesis that the research aims to verify in a coherent way with the theoretical applicative framework before considered. It is based on the assumption that among the variables there is a significant relationship concerning sign and intensity.

After the establishment of composition levels and the accumulation of this different start up causes, the threshold is individuated on the basis of the relevance accumulation of these causes.

The threshold level has to be defined in experimental way and considered together with the qualitative and quantitative relevance of the *commitment* that determine the start process and growth factor. This last aspect will be evaluated using the correlation rate applied with the forms and intensity of managerial control detected in enterprises.

The questions the research aims to answer in the three local systems are:

- i. Do relevant differences about the origin, internal and external to the family, of the causes indicated as determinant of the MFB start up exist?
- ii. Which diversity of relevance can be attributed, independently by their origin and considered as single, to the causes of MFB start up?
- iii. Which are the thresholds that have to be exceeded for MFB start up?
- iv. Can be demonstrated the correlation, between the level of dimensional development of MFB and the threshold of start up process?
- v. Can the control level be influenced by the variations referred to start up phase in progress at the moment of observation?

The basic structure of comparison is taken into consideration the development process of the three countries and their different phase of growth. Also the temporal dimension plays a central role as assumed in the individuation of analysis tools.

In this case, considering the index of development and start up timing, the proposed framework is based on three different positions in which control function of business management, particularly in the early days, weeks, months, years of life, assumes a different relevance that can be summarized as follows (Figure 14):

Country	MFB Role	Level of environmental control	Time of business start up (in days)
Bosnia Erzegovina	Diffusion of personal initiative	Low	54
Brazil	Realization of a balanced development	Medium low	152
Italy	Recovery of innovation and dynamism	High	13

FIGURE 14. The relevance attributed to the role of MFB
Source: World Bank ‘Doing Business’, Country Profile 2006

³⁷ Ec = Efficacy; Ez = Efficiency; Ad = Adequacy

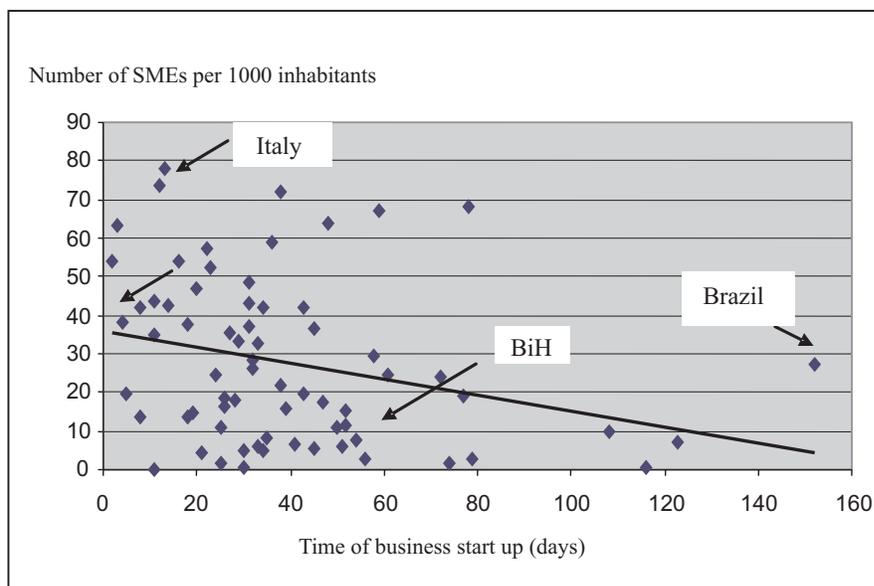


FIGURE 15. The start up timing and number of SMEs per 1000 inhabitants

CONCLUSION

If we assume as empirically demonstrated in model (Figure 1) together with Greiner statements, developed by other Authors (Quinn, Cameron 1983), the general framework allow us to maintain the hypothesis that the control level in the first phases of MFB start up is low and limited to punctual check and operative one.

Localizing these results in the different local systems it is possible to discuss if the increasing control management culture can be adequate to the needs of a sustainable development in relation to local interests in transition countries. Furthermore, we could argue that they influence in a negative way the time platform on which is based the MFB definition, the field of observation and the growth rate.

It will be also necessary to verify if the structure of FB is connected to the improvement of managerial control or to the dominium, in the first phases of start up, of the decisional threshold that determine the successful creation of enterprise.

REFERENCES

Anthony R.N., Dearden J. (1980), Planning and control systems, Homewood, Irwin.
 Barricelli D., Russo G., Think Microfirst, La micro – impresa di fronte alla sfida del terzo millennio: conoscenze, saperi e politiche di sviluppo, FrancoAngeli, Milano, 2005.

Bartlett C., Ghoshal S., 2000, Transnational management, Irwin McGraw Hill, Blue Ridge, IL.
 Becattini G., (1998), Distretti industriale e made in Italy. Le basi socioculturali del nostro sviluppo economico.

Bianchi M. (1976), Il problema del rapporto tra teoria e pratica in organizzazione aziendale, PATRON, Bologna.

Bianchi M., (2001), Il processo di creazione d'impresa nei paesi in transizione, in Organizacoes em contexto, June 2006.

Bianchi M. (2003) Sportelli unici per le imprese: Quanto sono veloci? Azienditalia, IPSOA, n. 5, MAY 2003.

Bianchi M., (2004), Trust impact in the renewal of management systems: theoretical problems and empirical evidences for boundary maintaining, in Economic Research.

Bianchi M., (2007), Il sistema organizzativo e le funzioni aziendali, III ed. Giappichelli, Torino, 2007.
 Boland R.J., Tenkasi R.V, (1995), *Perspective making perspective taking in communities of knowing*, in "Organizazion Science", 6.

Bramanti A., Ordaninni A., (2004), "ICT e distretti industriali. Una governance per la competitività di imprese e territori". ETAS Milano.

Brown J.S., Duguid P. (2002), Le comunità di pratica, in "Sviluppo & Organizzazione", 190.

Bursi T. (1989) Piccola e media impresa e politiche di adattamento, Franco Angeli, Milano.

- Brazilian Federal Tax. Simples: sistema integrado de pagamento de imposto e contribuições das microempresas e as empresas de pequeno porte. Disponível em: <http://www.receita.fazenda.gov.br/automaticosrfsinot/2_0_0_6_/0_1_/3_0_/2006_01_30_18_33_34_36698775.html>. Acesso em: 03 Dez. 2006.
- Cafferata R., (1993) La famiglia, la proprietà e il controllo nell'amministrazione dell'azienda minore, in AA.VV. *Strategia e organizzazione delle aziende*, EGEA, Milano.
- Camporesi A. (1989) *Strategia sì ma non troppo*, Franco Angeli, Milano.
- Camuffo A. (1998), *Piccoli grandi capi. Competenze per la produzione flessibile*, ETALIBRI, Milano.
- Camuffo A., Romano P., Vinelli A., (2002), Benetton Group: the evolution of a network to face global competition, in cases in operations management (edited by) R. Johnston, S. Chambers and C. Harland, Financial Times – Prentice Hall. *CARTA CIRCULAR n° 64/02*, of october 14 2002. Applied to Industry, Commerce and Services. Available on <<http://www.bndes.gov.br/clientes/porte/porte.asp>>. Accessed on: 01 Dec. 2006.
- Ciborra C. (2006) Note sull'improvvisazione e sul tempo nelle organizzazioni, *Studi Organizzativi*, n. 1 Milano.
- Corbetta G., Montemerlo D., (1999) Ownership, governance and management issues in small and medium-size family businesses: a comparison of Italy and the United States, in *Family Business Review* 12 (4), pp. 361 - 374).
- CSES - Center for Strategy & Evaluation Services (2002), *Benchmarking the Administration of Business Start-ups Final report*, European Commission Enterprise Directorate General.
- Davis P.S. Harveston P.D., 2000, Internazionalization and organizational growth. The impact of Internet usage and technology involvement among entrepreneur-led family business, in *Family Business Review* 13 (2), pp. 107 -120.
- De Santis G., Ventrella A.M., (1980) *Il bilancio sociale dell'impresa*, Franco Angeli.
- Republic of Srpska SME's Development Agency, (2006), *Development Strategy of SME's in the Republic of Srpska for period 2006-2010*, Banja Luka.
- Di Brenardo B., (1991), *Le dimensioni d'impresa: scala, scopo, varietà*, Economia & Tecnologia, FrancoAngeli.
- Dostic M. (2002) *Defining Small Business, Economic Science before the challenges of XXII Century*, Sarajevo.
- Etzioni A., (1964) *Modern organizations*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- European Commission, (2007), *Enterprise Policy Development in the Western Balkans 2007, Report on Implementation of the European Charter for SME's in the Western Balkans*.
- Fazzi R. (1973) *Lineamenti di politica e direzione aziendale*, Bodadoma Firenze.
- Flamholtz E.G., (2002) *Il controllo manageriale. Teoria e pratica*, Giuffrè, Milano.
- Filippucci C., Lugli L. (1985) *I servizi per le industrie in un sistema di piccolo e medie imprese*, Franco Angeli/Ires Cgil, Milano.
- Florida, R. (2005a) *Cities and the Creative Class*. Routledge.
- Florida, R. (2005b) *The Flight of the Creative Class. The new Global Competition for Talent*, HarperCollins.
- Gentili A. M., Zamponi M. (2005), *Stato, democrazia e legittimità. Le transizioni politiche in Africa, America Latina, Balcani e Medio Oriente*, Carocci ed., Roma.
- Giddens A., (1976), *New rules of sociological method*, London, Hutchinson.
- Greiner L.E. 1972, *Evolution and revolution as organizations grow*, Harvard Business Review, 50, July-August.
- Habbershon T.G., Williams M., MacMillan I.C., (2003), *Unified Systems Theory of Family Firms in Journal of Business Venturing*.
- IASM (1980) *Procedure e strumenti per la diagnosi di piccolo e medie imprese industriali*, Franco Angeli, Milano.
- Imoniana, J. O. & Nohara, Jouliana J., (2004) *Cognition of the Internal Control Structure: An Exploratory Study*. In: *Proceedings of XXVIII ENANPAD – Encontro Nacional de Programas de PósGraduação e Pesquisa em Administração*, Curitiba-PR.
- Jelic M., Berberovic Š., (2005) *Menadžment malih i srednjih preduzeća*, Ekonomski fakultet Banja Luka, Banja Luka.
- Jensen, Michael C. & Meckling, William H., 1976. "Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure," *Journal of Financial Economics*, Elsevier, vol. 3(4), pages 305-360, October.

- Kassai, S. (1997), *As empresas de pequeno porte e a contabilidade: caderno de estudos*. São Paulo, FIPECAFI, v.9, n° 15, p.60 – 74, Jan/June 1997.
- Keegan W.J. (1999), *Global Marketing Management*, VI ed, Englewood Cliffs, Prentice Hall.
- King, Mervyn, 1989. "Economic growth and the life-cycle of firms." *European Economic Review*, Elsevier, vol. 33(2-3), pages 325-334, March.
- Korsgaard A.M., Schweiger D.M., Sapienza H.J. (1995), Building commitment, attachment, and trust in strategic decision – making teams: the role of procedural justice. *Academy of management Journal* , 38 (1), pp. 60 - 84.
- Lin X., Shroff N.B., (2005) , Simplification of Network Dynamics in Large Systems, *IEEE/ACM Transactions on networking*, Vol. 13, N. 4, August 2005.
- Livingston L., (2007) control sales in Family Firms, *Family Business Review*, Vol.20, n.1 pp. 49-64.
- Lorenzoni G., (1996) lo sviluppo delle piccole e medie imprese in Validità del capitale di rischio, fattore di sviluppo delle Piccole e Medie Aziende, CLUEB , Bologna.
- Maggi B., (A cura di) (2000), *Le sfide organizzative di fine e inizio secolo. Tra postfordismo e deregolazione*, ETAS, Milano.
- Magnusson M, Davidson N. (2001), *Creating and Managing Communities of Knowing*, International Conference on Entrepreneurship and Learning, Napoli.
- Manente M., Meneghello S., (2006) Defining and testing a socio-economic model to identify Italian local tourism systems (STL): a methodological framework, www.ine.es/forumtur/papers
- Matalucci L. (2003), *La pratica del knowledge management: confronto tra gli approcci possibili*, in "Studi Organizzativi", 1.
- McCullom M.E. (1988), Integration in a family firm: when the system replaces controls and culture, in *Family Business Review* 1 (4), pp. 399 - 417).
- Mecinger J. (1996) The creation of Capitalism in Slovenia, *Journal of Transition Management*, Beograd.
- Mella P., (1997) *Dai sistemi al pensiero sistemico*, FrancoAngeli ed., Milano.
- Merton R.K. (1949), *Social theory and social structure*. New York The Free Press
- Mowday R.T., Steers R.M., Porter L.W., (1979), The measurement of organizational commitment, *Journal of Vocational Behavior*, 14, pp. 224-247.
- Mroczkowski N.A., Tanewski G., (2004), Using accounting standards to delineate family and non family controlled firms, Monash University Working Paper .
- OECD, (2000), *Piccole e medie imprese: Forze locali, capacità mondiali*, in Observer, Giugno.
- OECD, (2005), *Enterprise Policy Performance Assessment Bosnia and Herzegovina, Stability Pact for South East Europe, Investment Compact for South East Europe*, EBRD.
- Padroni G., (1986), *L'organizzazione nelle piccole e medie imprese*, in AA.VV., *L'economia delle piccole e medie imprese industriali*, CLUEB, Bologna.
- Padroni G., (2000), *Aspetti della complessità e sensibilità post-moderna: peculiarità dell'azienda minore*, in Maggi B (A cura di), *Le sfide organizzative di fine e inizio secolo*, ETAS, Milano.
- Parsons T. (1937), *The structure of social action*, McGraw-Hill.
- Pümpin C. (1993) *Strategie per le imprese dinamiche*, ISEDI, Milano.
- Quinn R.E., Cameron K.(1983) *Organizational Life Cycles and Shifting Criteria of Effectiveness: Some Preliminary Evidence*, *Management Science* n. 29.
- Rayport F.J., Jaworsky B.J, (2002), *E-commerce*, McGraw-Hill, Milano.
- Republic of Srpska SME's Development Agency, (2007), *Godišnji izvještaj za 2006 godinu i plan rada za 2007 godinu*, Banja Luka.
- Rullani E., (2004) *la fabbrica dell'immateriale*, Carocci ed., Roma.
- Rutherford M. W. , Muse L. A., Oswald S.L., (2006), A new perspective on the developmental model for family business, *Family Business Review* , Vol. 4 December 2006, pp. 317-333.
- Sequeira R., Genaidy A., Shell R., Karwowski W., Weckman G., Salem S., (2006), The nano enterprise: A survey of health and safety concerns, considerations, and proposed improvement strategies to reduce potential adverse effects, *Human Factors in Ergonomics & Manufacturing* Vol.16, 4 September 2006, John Wiley and Sons Ltd, UK, pp. 343 –368.
- Simon H.A. (1976), *Administrative behaviour*, the Free Press , NY.
- Sitkin S.B., Weingart L.R. (1995) Determinants of risk decision-making behaviour: A test of the mediating role of risk perceptions and propensity, *Academy of Management Journal*, n. 6.

- Stradiotto E., (2005), Responsabilità sociale: o empreendedorismo e o social, in Organizacoes em contexto, December.
- Tesini A.R. (1980) L'attività imprenditoriale nell'economia d'azienda, CLUEB.
- Tsai W, (2001) Knowledge transfer in intra organizational network, in Academy of management Journal.
- United Nations Economic Commission for Europe, (2003), Small and Medium Sized Enterprises in Countries in Transition, New York and Geneva, 2003.
- Vaccà S., (1985) Piccola e Grande impresa in una fase di rivoluzione scientifico-tecnologica, in AA.VV. L'economia delle piccole e medie imprese industriali CLUEB, Bologna.
- Vukmirović N., (2006a) Savremeno preduzetništvo, Ekonomski fakultet Banja Luka, Banja Luka.
- Vukmirović N., (2006b) Preduzetništvo u praksi malih i srednjih preduzeća, Banja Luka.
- Wenger E. (2000), Comunità di pratica e sistemi sociali di apprendimento, in "Studi Organizzativi", 1.
- Zamagni S. (1991) La questione dello sviluppo tra etica ed economia: tensioni irrisolte, in Mezzogiorno d'Italia, ISVEIMER, Anno 11°.
- Zocchi W., (2004), Il family Business, Il Sole 24 Ore, Milano.

ANÁLISE DE PROTOCOLOS DE ROTEAMENTO *MANETS* EM UMA TOPOLOGIA DE REDE *MESH*

Antônio C. da Fontoura¹; Marco A. S. Trentin²; Ricardo de O. Schmidt³

RESUMO: A evolução das redes de computadores é notável. Novas tecnologias são criadas e padronizadas rapidamente. A tendência observada é o desenvolvimento de estruturas de comunicação em que um usuário possa usufruir dos serviços fornecidos de forma rápida e simples. As redes *mesh* surgiram com o intuito de serem dinâmicas ao ponto de possibilitarem a inserção de um usuário em sua estrutura de forma rápida e confiável. Porém o dinamismo encontrado em uma rede *mesh* acarreta vários desafios para os desenvolvedores e projetistas da rede. Um desses desafios é o desenvolvimento, ou até mesmo a escolha, de um algoritmo de roteamento que atenda aos diversos tipos de topologia que podem formar uma rede *mesh* como, por exemplo, a clássica relação de coexistência de uma rede interligada por cabos e uma rede de usuários móveis. Este trabalho tem por objetivo apresentar os resultados de uma avaliação realizada sobre o desempenho de protocolos de roteamento, projetados para redes móveis *ad-hoc*, em uma topologia de rede *mesh* universitária.

Palavras-chave: Redes mesh, Protocolos de roteamento, Simulação, Avaliação.

THE EVALUATION OF MANETS ROUTING PROTOCOLS IN A *MESH* NETWORK TOPOLOGY

ABSTRACT: Evolution of computer networks in the last few years is remarkable. New technologies are being created and standardized quickly. The observed tendency is the development of communication structures where a single user can use the services provided by a network in a fast and simple way. The mesh networks came up with the idea of being dynamic networks to the point of providing user insertion within their structure on a fast and reliable way. However, the dynamism found in mesh networks presents many challenges to network developers and designers. One such challenge is the implementation, or even the choice, of a routing algorithm able to give the necessary support for the different types of topology which may compose a mesh network, like, for instance, the classical coexistence relationship of a cabled network with wireless mobile users. This work aims to present the results of a performance evaluation of routing protocols, which were designed for mobile ad-hoc networks, within a college mesh topology.

Keywords: *Mesh* networks, Routing protocols, Simulation, Evaluation.

¹ Graduado em Ciência da Computação, Instituto de Ciências Exatas e Geociências, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, antonio.dafontoura@gmail.com

² Professor do Curso de Ciência da Computação, Instituto de Ciências Exatas e Geociências, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, trentin@upf.br

³ Mestrando em Ciência da Computação e pesquisador do Grupo de Pesquisa em Redes e Telecomunicações (GPRT), Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, schmidt@gprt.ufpe.br

1 INTRODUÇÃO

As tecnologias sem fio estão cada vez sendo mais utilizadas devido à praticidade que as mesmas oferecem como, por exemplo, possibilitarem a comunicação entre dois pontos distintos onde uma tecnologia fixa não pode ser implementada. Uma das mais novas pesquisas na utilização das tecnologias sem fio é na estruturação e planejamento de redes *mesh*. As redes *mesh* sem fio possuem caráter estático e com pouca, ou nenhuma, mobilidade. O principal objetivo é o de formar, dinamicamente, uma infra-estrutura para a obtenção de determinado serviço, que pode ser destinado a diversos tipos de redes como, por exemplo, acesso à Internet (BAHR, 2007). O interesse no uso de redes *mesh* tem crescido nos últimos anos devido às virtudes e vantagens que apresenta.

De acordo com (BAHR, 2007), (ALKYIDIZ, 2005) e (SICHITIU, 2005), dentre as características das redes *mesh*, destacam-se: (a) objetivo de aumentar a capacidade de cobertura das atuais redes sem fio sem sobrecarregar o canal de comunicação; (b) baixo investimento inicial, sem a necessidade da instalação de cabos; (c) dinamicidade no aumento da estrutura da rede que ocorre de acordo com a necessidade e com o crescimento do número de usuários da mesma; (d) diferente de uma rede *ad hoc*, a mobilidade dos nodos *mesh* é muito pequena ou nula; (e) e a utilização de múltiplos *gateways*, possibilitando a eliminação dos pontos de falhas e dos problemas encontrados no roteamento (por exemplo, perda de rotas).

O fluxo da comunicação em uma rede *mesh* é heterogêneo devido à função de a rede prover um determinado serviço (JUN, 2006). Ainda, o fluxo da comunicação na rede é direcionado aos nodos *mesh* que fornecem esse determinado serviço. Esse tipo de rede possui seu foco na infra-estrutura, em dispositivos estáticos, na confiabilidade, na capacidade da rede e na distribuição prática, diferindo-se das redes *ad hoc* que possuem foco nos dispositivos do usuário final e na mobilidade (BAHR, 2007).

Esta pesquisa tem por objetivo auxiliar e sugerir à Universidade de Passo Fundo - UPF uma alternativa a sua atual WAN, atualmente composta por 3 campi na cidade de Passo Fundo e mais 6 campi em cidades próximas, a mais distante a cerca de 150 quilômetros. Atualmente, todos campi são conectados através de LCPD

(Linha Privativa para Comunicação de Dados), através de contratos junto à concessionárias de telecomunicações, o que reflete em um custo mensal muito elevado. Uma das propostas dessa pesquisa é avaliar a disponibilidade e eficiência de protocolos de roteamento. Sendo assim, caso a UPF venha a implementar seu próprio *backbone* para interconectar seus *campi*, utilizando enlaces de rádio e formando uma topologia *mesh*, os resultados dessa pesquisa serão de grande valia no momento em que deverá ser definido o protocolo de roteamento a ser utilizado. O presente trabalho também contribui para o meio científico e acadêmico, ao apresentar resultados da análise da performance e comportamento de protocolos de roteamento que vão ao encontro às necessidades de uma rede *mesh*, e também uma completa metodologia de simulação, podendo também serem utilizados como parâmetros para futuras pesquisas e metodologias em simulações na mesma área.

O presente artigo está dividido em quatro capítulos após a parte inicial de introdução. No segundo capítulo é apresentado o conceito, através do estado da arte, de roteamento em redes *mesh*, abordando as características e requerimentos de um algoritmo de roteamento a fim de que o mesmo apresente um bom desempenho. O terceiro capítulo descreve a metodologia utilizada nas simulações, apresentando detalhes referentes às ferramentas utilizadas, à topologia e tráfego simulados, às métricas utilizadas para a avaliação do desempenho dos protocolos, às situações específicas simuladas no cenário e os protocolos de roteamento avaliados. No capítulo quatro é apresentada e discutida a análise dos resultados obtidos através das simulações. Finalmente, as conclusões formuladas através da realização dessa pesquisa, bem como os trabalhos futuros para a continuidade da mesma, são apresentados no quinto e último capítulo.

2 ROTEAMENTO EM REDES MESH

Segundo (TANENBAUM, 2003), roteamento é a parte do software da rede que determina o caminho de saída a ser tomado por um pacote de entrada em determinada situação. O roteamento em redes *mesh* necessita de algoritmos muito complexos. De acordo com (BAHR, 2007) e (ALKYIDIZ, 2005), um algoritmo de roteamento *mesh* deve considerar: (a) que a queda de enlaces não deve interferir na

funcionalidade da rede de comunicação; (b) o balanceamento de carga através da distribuição do tráfego na rede; (c) a baixa sobrecarga de tráfego de roteamento a fim de não comprometer a baixa capacidade de transmissão em uma rede sem fio; (d) e ser capaz de se adaptar a vários *gateways* e a um variável número de nodos, sem acarretar danos no desempenho da rede.

O uso de múltiplos caminhos na distribuição da carga não é suficiente para uma rede *mesh* atingir seu desempenho ideal (DeCOUTO, 2002). De acordo com (BAHR, 2007), o uso de roteamento com técnicas de Qualidade de Serviço (QoS) e a utilização de nodos redundantes permite maior escalabilidade, menor *overhead* e maior tolerância a falhas. Porém, ainda há poucas soluções relativas a protocolos de roteamento desenvolvidos especificamente para esse tipo de redes e, principalmente, com foco em QoS. A necessidade é ainda maior ao tratar-se de protocolos de roteamento de código aberto (*open source*).

3 METODOLOGIA DAS SIMULAÇÕES

Com o objetivo de analisar protocolos de roteamento projetados para redes *ad hoc* móveis, em uma topologia *mesh*, utilizou-se um cenário baseado em um *backbone* universitário. A topologia da rede simulada foi baseada em um cenário real composto pela rede de dados da Universidade de Passo Fundo (UPF), a qual possui seis *campi* em diferentes cidades. A simulação atendeu fielmente o posicionamento geográfico de todas as cidades envolvidas. O objetivo dessa simulação é o de avaliar o comportamento do tráfego dessa rede, caso o *backbone* fosse implementado usando enlaces de rádio formando uma topologia *mesh*. Atualmente essa topologia é estrela, sendo que do campus central (Passo Fundo) parte uma LPCD para cada um dos *campi*. Na Figura 1(a) pode ser observado o posicionamento das cidades onde a UPF possui um campus.

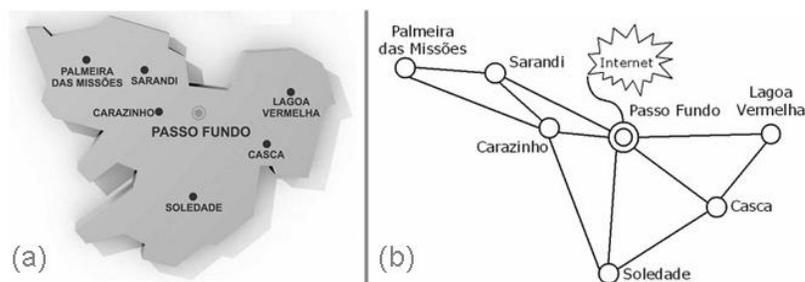


FIGURA 1(a). Região da cidade de Passo Fundo, RS, Brasil, e abrangência da Universidade de Passo Fundo (b) com seus respectivos links de comunicação na rede simulada

Fontes: (a) <http://www.upf.br>, 2007

Devido ao fato de que o Campus I da UPF, que é o campus principal da universidade, estar localizado na cidade Passo Fundo – RS, o nodo representando esse campus/cidade foi eleito para ser o *gateway* da rede de comunicação (é o que acontece atualmente), como pode ser observado na Figura 1(b). Os principais serviços que o nodo Passo Fundo (nodo central), deve oferecer para os demais são: o acesso à Internet; VoIP (voz sobre IP); Rádio UPF (serviço de radialismo da universidade); e o acesso às informações institucionais que são centralizadas nesse campus (contas dos alunos no servidor central da universidade, contas de e-mail, consulta ao acervo da biblioteca, sistemas administrativos, ambiente de apoio ao aluno e professor, entre outros

sistemas administrativos e acadêmicos).

Levando em consideração os serviços descritos no parágrafo anterior, foi estipulado que o tráfego simulado saindo do nodo central (*gateway – campus central*) para cada um dos outros nodos da rede (*campi*) foi de 2,576 Mpbs. O tráfego partindo de cada um dos nodos para o nodo central foi de 390Kbps. A transmissão de dados na simulação foi realizada através de conexões CBR (*Constant Bit Rate*) sobre o protocolo de transporte UDP (*User Datagram Protocol*).

Com o objetivo de analisar o desempenho de protocolos de roteamento nessa rede em particular, alguns problemas habituais em redes de computadores foram simulados. Considerando

que crises podem acontecer em uma rede real, ainda mais quando utilizam rádio como meio de transmissão, foram simuladas quedas de enlaces, as quais prejudicam a comunicação entre os nodos

que compõe a rede. O Quadro 1 apresenta as quedas dos enlaces de comunicação ocorridas durante todo o tempo de simulação.

QUADRO 1. Momentos de crise na comunicação durante as simulações

Crise	Tempo	Queda dos links entre:
1ª	Entre 40s e 80s	Passo Fundo e Casca; Soledade e Casca.
2ª	Entre 90s e 130s	Passo Fundo e Carazinho; Sarandi e Carazinho; Palmeira das Missões e Carazinho.
3ª	Entre 140s e 180s	Passo Fundo e Lagoa Vermelha.
4ª	Entre 200s e 250s	Passo Fundo e Sarandi; Passo Fundo e Carazinho; Passo Fundo e Soledade; Passo Fundo e Casca.

Para avaliar o desempenho dos protocolos de roteamento foram utilizadas as seguintes métricas: a) a razão entre o número total de pacotes e Bytes de dados enviados pelo número de pacotes e Bytes de dados entregues com sucesso ao seu destino final; b) o atraso médio fim-a-fim na entrega dos pacotes de dados; c) a relação entre a quantidade de Bytes de roteamento gerados e os Bytes de dados entregues aos seus destinos finais. O tempo total de simulação, para cada protocolo avaliado, foi de 300 segundos, considerado suficiente para que todas as reações da rede mediante as quedas na comunicação, pudessem acontecer. A tecnologia de transmissão *wireless* utilizada foi o 802.11g.

3.1 Protocolos de roteamento avaliados

Os protocolos de roteamento selecionados para a realização das simulações, sendo todos projetados para redes *ad hoc*, foram: a) DSDV – *Destination-Sequence Distance Vector* – protocolo de roteamento pró-ativo (PERKINS, 94); b) AODV – *Ad hoc On-Demand Distance Vector* – protocolo de roteamento reativo (PERKINS, 2003); c) OLSR – *Optimized Link-State Routing* – protocolo de roteamento pró-ativo (CLAUSEN, 2003); e d) DYMO – *Dynamic MANET On-Demand* – protocolo de roteamento reativo (CHAKERES, 2007).

O protocolo AODV foi selecionado para fazer parte da análise por ser relativamente antigo e considerado um protocolo clássico ao se tratar de redes *wireless*, servindo, portanto, de parâmetro para as análises em relação aos demais. O protocolo DSDV foi selecionado também pelo fato

de ser relativamente antigo (um dos primeiros protocolos projetados para redes *ad hoc*). Os protocolos OLSR e DYMO foram selecionados por serem protocolos relativamente novos, ou seja, com projetos e desenvolvimento recentes. Dessa forma, pretendeu-se analisar e apresentar as principais diferenças entre as tecnologias de roteamento pró-ativo e reativo bem como a evolução das mesmas.

A escolha dos protocolos de roteamento descritos acima ocorreu devido aos mesmos serem largamente utilizados em simulações de redes *ad hoc*, como pode ser visto, por exemplo, nos trabalhos realizados em (SCHMIDT 2008) e (PEREIRA 2004). Sendo assim, conclui-se que esses protocolos já estão padronizados e funcionando corretamente em redes *ad hoc*. Outro motivo por ter se optado por esses protocolos, foi pelos mesmos serem código aberto (*open source*), o que tornou possível a realização das simulações.

3.2 Ferramentas de simulação

Para a realização das simulações utilizou-se o simulador de redes *Network Simulator (ns-2)*. Apesar de complexo, o simulador *ns-2* é uma das melhores ferramentas *open source* ao se tratar de simulações de redes *wireless*. O *ns-2* possui seu núcleo desenvolvido em C++, o que permite um melhor desempenho por ser uma linguagem compilada. E a linguagem OTCL, extensão orientada a objetos da linguagem TCL, é utilizada no simulador para facilitar a interação do usuário⁴. Após a realização de uma simulação, o *ns-2* gera arquivos de rastreamento extensos

⁴ Manual de utilização do simulador de redes ns-2: The VINT Project, *NS Notes and Documentation*. Disponível em <<http://www.isi.edu/nsnam/ns/doc/index.html>>

(em média 300 mil linhas em cada arquivo nas simulações realizadas nesse trabalho), contendo informações sobre o comportamento e eventos da rede durante o todo tempo simulado. Devido ao tamanho desses arquivos e da quantidade de informação contida nos mesmos, é necessária a utilização de uma ferramenta para auxiliar na busca pelos dados relevantes que se pretende avaliar. Através da linguagem AWK foram criados *scripts* para auxiliar na mineração dos dados resultantes das simulações.

Os códigos-fonte dos protocolos de roteamento DSDV e AODV utilizados nas simulações são partes integrantes da instalação completa do simulador ns-2. Os códigos-fontes dos protocolos OLSR e DYMO que foram utilizados nas simulações foram desenvolvidos pelo grupo de pesquisa MASIMUM⁵, da Universidade de Murcia, Espanha. É importante informar que os códigos-fontes utilizados não possuem a implementação de qualquer tipo de extensão às

suas funcionalidades básicas de roteamento. Sendo assim, nenhum dos protocolos teve algum tipo de vantagem durante as simulações.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Referindo-se à entrega dos pacotes de dados, excluindo o protocolo DSDV, todos os demais protocolos de roteamento avaliados apresentaram valores semelhantes. O protocolo OLSR, atingindo o valor mais alto, entregou aproximadamente 75% do total de pacotes de dados enviados. O protocolo DSDV atingiu um total aproximado de 50% na entrega dos pacotes de dados. Os protocolos AODV e DYMO atingiram valores aproximados de 72% nessa mesma métrica. Nos gráficos da Figura 3 podem ser observadas as diferenças entre as taxas de entrega dos Bytes de dados de cada um dos protocolos de roteamento avaliados.

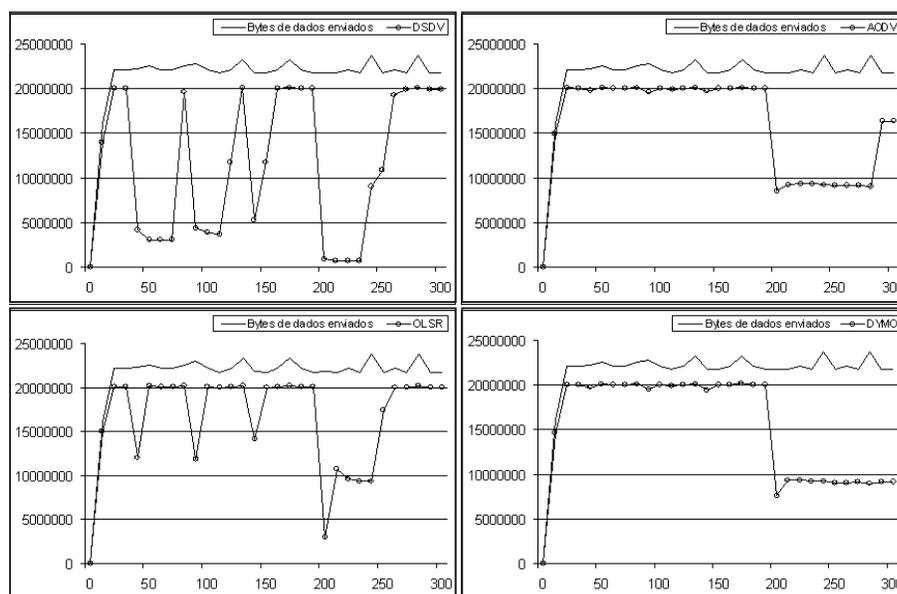


FIGURA 3. Taxa de entrega dos pacotes de dados em Bytes

Os protocolos reativos (AODV e DYMO) possuem comportamentos semelhantes entre si, bem como os protocolos pró-ativos (DSDV e OLSR). Os protocolos reativos conseguiram manter um padrão alto na entrega dos dados mesmo durante os momentos de crise na rede de comunicação. Porém, após as quedas mais graves dos enlaces de comunicação, o protocolo DYMO foi o que apresentou uma pior recuperação no

restabelecimento da comunicação. Os protocolos pró-ativos, após o mesmo momento, conseguiram restabelecer a comunicação de forma mais rápida do que os reativos. Isso pode ser explicado devido à grande carga de roteamento gerada pelos protocolos de roteamento reativos durante e após o quarto e último momento de crise. Essa crise na comunicação influenciou na geração de muitas mensagens *broadcast*, que foram enviadas pelos

⁵ MANET Simulation and Implementation at the University of Murcia. Disponível em: <<http://masimum.dif.um.es>>

protocolos reativos a fim de recuperar as rotas de roteamento perdidas. Com o alto *overhead* de roteamento dos protocolos reativos, o atraso na entrega dos dados foi maior, acarretando uma menor taxa de entrega dos dados durante esse período.

Como pode ser observado nos gráficos da Figura 4, o único protocolo que se destacou

negativamente dos demais em relação ao tempo médio de transmissão dos pacotes dados foi o DSDV. Trabalhando de forma pró-ativa, o protocolo DSDV mostrou não conseguir manter um tempo de transmissão constante durante os momentos de crise na rede, atingindo picos de atraso muito mais elevados que os outros protocolos avaliados.

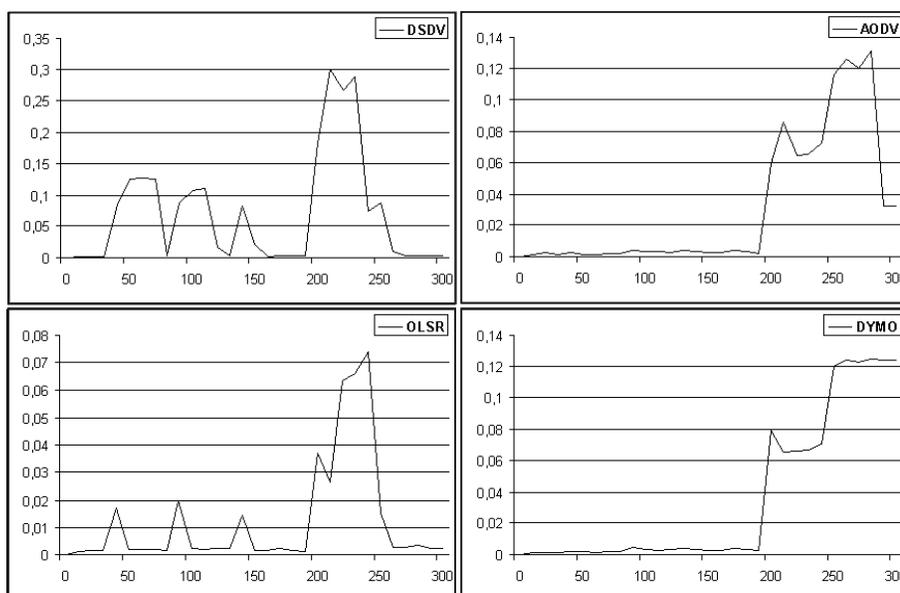


FIGURA 4. Atraso médio na transmissão fim a fim dos pacotes de dados

Por sua vez, o protocolo de roteamento OLSR, também pró-ativo, apresentou pequenas variações nos momentos de crise na estrutura de comunicação. Mas também apresentou uma rápida recuperação nesses mesmos momentos. É interessante observar que, ao final da quarta e última crise na comunicação, o protocolo OLSR apresentou uma recuperação mais rápida que os demais protocolos avaliados. Dessa forma, restabeleceu seus valores médios de atraso na transmissão fim-a-fim dos pacotes de dados mais rapidamente que os outros protocolos. Isso refletiu diretamente na taxa de entrega dos pacotes de dados transmitidos. Referindo-se a Figura 3, observa-se que o protocolo OLSR conseguiu atingir uma maior taxa de entrega no final da simulação, após a última queda dos enlaces. Consecutivamente, o OLSR obteve a maior taxa de entrega de dados dentre todos os protocolos avaliados.

O Quadro 2 ilustra a comparação entre os tempos médios e máximos de atraso na transmissão dos pacotes de dados obtidos pelos protocolos

durante todo o tempo de simulação. Observa-se que o DYMO possui o maior valor no atraso médio. Esse valor deve-se às taxas obtidas ao final da simulação, após o último momento de crise na estrutura de comunicação, onde o protocolo não apresentou uma boa recuperação na transmissão dos pacotes de dados. Também pode ser observado no gráfico da Figura 4 que o protocolo DSDV possui o maior valor de atraso na transmissão dos dados, sendo muito superior ao maior valor de atraso máximo obtido pelo protocolo OLSR.

A carga de roteamento introduzida na rede é outra métrica que deve ser considerada uma vez que, teoricamente, quanto menor for a troca de pacotes de roteamento, maior será a transmissão de dados. O protocolo OLSR, gerando uma menor carga de roteamento, atingiu uma maior taxa na entrega dos dados. Para cada Byte de dados transmitido e entregue corretamente em seu destino final, o protocolo OLSR gerou aproximadamente 1,29 Bytes de roteamento, sendo esse o melhor valor dentre todos os

protocolos avaliados. Novamente o maior valor e, conseqüentemente, o pior desempenho pertence ao protocolo DSDV, que gerou aproximadamente 1,96 Bytes de roteamento para cada Byte de dados

entregue em seu destino final. Os protocolos com desempenho médio, AODV e DYMO, geraram, respectivamente, aproximadamente 1,37 e 1,40 Bytes de roteamento para a mesma tarefa.

QUADRO 2. Comparação dos tempos de atraso fim a fim na transmissão dos pacotes de dados

Protocolo	Delay médio	Delay máximo
AODV	0,019602	2,949853
DYMO	0,020965	1,556135
OLSR	0,008129	0,784017
DSDV	0,020596	4,882061

5 CONCLUSÃO

Através das simulações realizadas nesse trabalho, conseguiu-se identificar os pontos fracos dos protocolos avaliados quando utilizados em um cenário composto por uma rede *mesh*. Através da análise dos resultados das simulações na topologia que reproduziu o cenário real da rede universitária em questão, conclui-se que o protocolo OLSR apresentou um melhor desempenho, destacando-se dos demais. Todos os protocolos avaliados cumpriram sua função de roteamento, proporcionando a comunicação na rede simulada. Porém, devido a sua melhor recuperação na taxa de entrega dos dados após uma grave crise na rede de comunicação, com o atraso médio na transmissão dos dados inferior aos demais protocolos avaliados e gerando uma menor carga de roteamento durante todo o tempo simulado, o protocolo OLSR demonstrou-se mais apto para atuar no roteamento em uma rede de comunicação com a topologia semelhante à utilizada nesse trabalho.

A respeito de trabalhos futuros e continuação dessa pesquisa, pretende-se aprofundar a simulação da rede universitária, envolvendo também as redes internas dos *campi*. Sendo assim, será simulada a comunicação *inter-campi*, já existente no cenário proposto, sendo acrescentadas as comunicações *intra-campi*, utilizando-se somente tecnologias *wireless* e incluindo clientes móveis. Também para futuras avaliações, pretende-se considerar as possíveis implementações de QoS existentes para os protocolos de roteamento avaliados nesse trabalho, que possam vir melhorar o desempenho da rede de comunicação, bem como outros protocolos de roteamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALKYIDIZ, I. F., WANG, X., WANG W. **Wireless mesh networks: a survey**. Computer Networks, vol. 47, p. 445-487, 2005
- BAHR, M., WANG, J., JIA, X. **Routing in Wireless Mesh Networks**. In Wireless Mesh Networking Architectures, Protocols and Standards, p. 113-144, Auerbach Publications, New York, USA, 2007.
- CHAKERES, I., PERKINS, C. **Dynamic MANET On-Demand (DYMO) Routing**, IETF Mobile Ad hoc Networking Group, Internet-draft draft-ietf-manet-dymo-07, 2007.
- CLAUSEN, T., JACQUET, P. **Optimized Link-State Routing Protocol (OLSR)**, IETF Network Working Group, RFC 3626, 2003.
- DeCOUTO, D. S. J., AGUAYNO, D., CHAMBERS, B. A., MORRIS, R. **Performance of Multihop Wireless Networks: Shortest Path is Not Enough**, First Workshop on Hot Topics in Networking (HotNet-I), Princeton, NJ, USA, 2002.
- JUN, J., SICHITIU, M. L., **MPR: Wireless Mesh Networks Routing Protocol**, Center for Advanced Computing and Communications (CACC), Raleigh, NC, Technical Report TR-06/02, 2006.
- PEREIRA, I. C. M., **Análise do Roteamento em Redes Móveis Ad hoc em Cenários de Operações Militares**, Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, 2004.
- PERKINS, C., BHAQWAT, P. **Highly Dynamic Destination-Sequenced Distance Vector Routing (DSDV) for Mobile Computers**, ACM SIGCOMM'94 Conference on Communications Architecture, Protocols and Applications, p. 234-244, London, UK, 1994.

PERKINS, C., BELDING-ROUYER, E., DAS, S. **Ad hoc On-Demand Distance Vector (AODV) Routing**, IETF Network Working Group, RFC 3561, 2003.

SCHMIDT, R., TRENTIN, M. A. S., **MANETs Routing Protocols Evaluation in a Scenario with High Mobility**, IEEE/IFIP Network Operations and Management Symposium (NOMS'08), Salvador-BA, Brazil, 2008.

SICHITIU, M. L., **Wireless Mesh Networks: Opportunities and Challenges**. Wireless World Congress, Palo Alto, CA, USA, 2005.

TANENBAUM, A. S., **Computer Networks**, 4^o edition, Ed. Pearson Education, 2003.

ASPECTOS ECONÔMICOS DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL DE BIODIESEL DE MAMONA ADVINDA DA AGRICULTURA FAMILIAR

Adriano Gomes Noelli¹; Adriana Fumi Chim Miki²; Cláudia Maria Quintana Castro³

RESUMO: A avaliação econômica do ciclo produtivo do biodiesel é um parâmetro fundamental em qualquer empreendimento de produção industrial de biodiesel. No projeto BIOSUL/Finep (Unidade demonstrativa para a produção de biodiesel de mamona no extremo-sul do RS) esta avaliação econômica consistiu de uma revisão da literatura técnica, a fim de encontrar um método de determinação do custo unitário (R\$/L) do biodiesel antes da tributação. O procedimento mais adequado foi o método de Haas et al. (2006) que divide o cálculo em itens-padrão como: custos de capital e custos de operação, facilitando o estudo e análise de cenários produtivos. Adotado esse método, ele foi adaptado às particularidades da tecnologia química do projeto BIOSUL, recebendo adaptações importantes quanto à aplicação da legislação trabalhista e ambiental brasileira. O método resultante, aqui apresentado, poderá ser utilizado em empreendimentos similares dentro do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel.

Palavras-chave: Biodiesel; Transesterificação etílica, Custo unitário, Processo descontínuo.

ECONOMICAL ASPECTS IN THE INDUSTRIAL PRODUCTION OF CASTOR BEAN BIODIESEL OBTAINED BY MEANS OF FAMILY FARM GROWING

ABSTRACT: The economical evaluation of biodiesel productive cycle is a fundamental parameter at any enterprise for biodiesel industrial production. In the BIOSUL/Finep project (Demonstrative Unit for the Production of Castor Bean Biodiesel in Southernmost Rio Grande do Sul State) this economic evaluation consisted of a review of the technical literature, in order to find a method to determine biodiesel unitary cost (R\$/L = reais per liter) before the assessment. The most adequate procedure was the Haas et al. (2006) method which sorts cost calculation into standard items like: capital cost and operational cost, making easier the study and analysis of the production scenarios. After adopting this method, it was adapted to the BIOSUL Project's chemical technology particularities, receiving important adaptations as to Brazilian labor and environmental laws application. The herein presented resulting method could be used in similar enterprises within the National Program for the Production and Use of Biodiesel.

Keywords: Biodiesel, Ethylic transesterification, Unitary Cost, Discontinuous Process

¹ Graduando em Ciências Econômicas, Engenharia Civil e bolsista do CNPq Brasil, DCEAC, Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Rio Grande-RS, adriano.noelli@yahoo.com.br.

² Pós Graduanda em Geografia, DGEO, Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Rio Grande - RS, adriana.miki@yahoo.com.br

³ Advogada, Pós Graduanda em Direito do Trabalho e Processo do Trabalho, Instituto de Direito do Rio grande do Sul - IDRS, Uruguaiana - RS, quintana.castro@bol.com.br

1 - INTRODUÇÃO

Atualmente, a agricultura familiar conta com poucas alternativas para agregar valor ao produto rural. O produto agrícola, por ser primário e conter pouco valor agregado, recebe lucros menores em relação aos produtos industrializados. Neste sentido, seria viável agregar valor a produtos agrícolas, gerados em pequenas propriedades rurais, utilizando-os como insumos na produção de biocombustível?

O objetivo deste trabalho é analisar a possibilidade de criação de pequenos núcleos industriais de biodiesel de mamona, localizados próximos à área rural, para criar uma maior concentração de renda no campo, beneficiando principalmente pequenos agricultores. Isto porque, através de um baixo investimento, pode-se

construir uma pequena usina de beneficiamento de grãos, facilmente gerenciada por cooperativas, na qual os elementos de custos serão detalhados a seguir.

2 - O MÉTODO DE HAAS

O método de HAAS et al. (2006) calcula, sem avaliar lucros, o custo de produção do biodiesel, sem impostos, tomando como referência uma usina de produção contínua de biodiesel metílico de soja. Segundo o método, a tecnologia química é um parâmetro importante para a determinação de custos. A Figura 1 mostra o fluxograma do processo de transesterificação para produção de $37,853 \times 10^6$ litros/ano de biodiesel catalisado por metóxido de sódio.

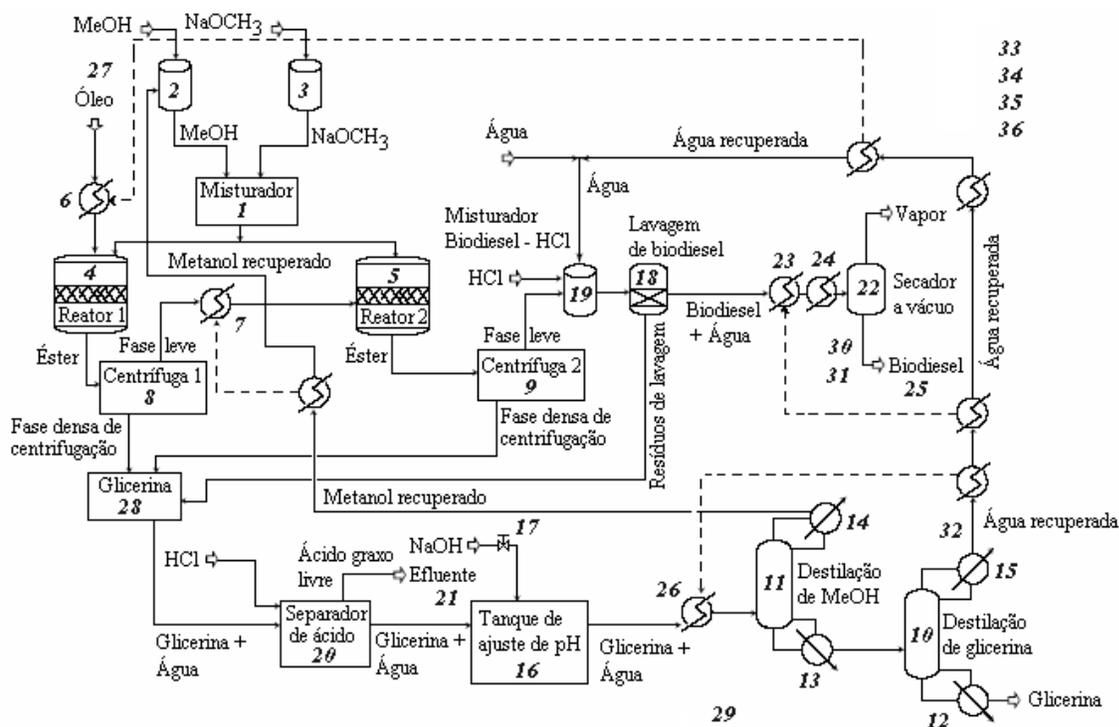


FIGURA 1. Fluxograma de processo para produção contínua de biodiesel metílico de soja.

A primeira etapa do método consiste em levantar, no lugar onde a usina será instalada, os custos da matéria-prima (óleo de soja degomado, metanol, metóxido de sódio e ácido sulfúrico), utilidades (eletricidade, combustível, tratamento de

efluentes e água) e despesas básicas de operação da usina (mão-de-obra e material administrativo). A Tabela 1 apresenta estes valores para a usina norte-americana estudada por Haas.

TABELA 1. Levantamento de preços de insumos e utilidades (USA).

Item	Custo (US\$)
Materiais	
Óleo de soja degomado	0.520 /kg
Metanol	0.286 /kg
Metóxido de sódio, 25%(w/w)	0.980 /kg
Ácido clorídrico	0.132 /kg
Hidróxido de sódio	0.617 /kg
Utilidades	
Eletricidade	0.050 /KWh
Combustível (gás natural)	0.170 / m ³
Tratamento de efluentes (água)	50.000 /ano
Água de processo	0.700 / m ³
Custos adicionais de operação	
Mão de obra	2 pessoas / turno
Taxa base para operador de planta	12.50 / h
Mão-de-obra para manutenção	45000 /ano
Supervisão técnica	126000 /ano
Benefícios trabalhistas	40.0% do custo de mão de obra
Suprimentos de operação	20.0% sob os salários
Suprimentos de manutenção	1.0% do custo de capital
Materiais administrativos	0.50% do custo de capital anual
Taxas sobre a propriedade intelectual	0.1% do custo de capital anual
Seguros	0.5% do custo de capital anual

2.1. Custo de capital

Após o levantamento dos custos discriminados na Tabela 1, o custo de capital é calculado. O fluxograma de processo (Figura 1) mostra os equipamentos necessários para a produção do biodiesel. O somatório dos custos de todos esses equipamentos constitui o custo de capital, ou seja, o investimento necessário para a aquisição dos equipamentos de preparo do biodiesel, gastos com utilidades (distribuição elétrica, geração de vapor, sistema de resfriamento, automação e controle), tanques de armazenamento da matéria-prima/produtos, custos de instalação e melhorias na usina, como mostra a Tabela 2.

A Tabela 2 mostra que em usinas, de produção contínua, de grande porte a aquisição dos equipamentos representa 19,09%. A maior fatia (68,13%) deste custo é gasto com a instalação da usina. A compra de tanques de armazenamento para óleo e estoque do biodiesel e da glicerina comportam 9,23%. Gastos complementares como instalações de circuitos de água para resfriar equipamentos, geração de vapor e automação etc. ficam em torno de 3,55%.

2.2. Custo de operação

Para calcular este item, levam-se em conta os valores da Tabela 1 (US\$/qtde.) que deverão ser multiplicados pela quantidade utilizada anualmente. Para a usina de produção contínua do exemplo, o somatório dos valores encontrados formará o custo de operação anual, mostrados na Tabela 3. A Tabela 3 mostra também que neste empreendimento 94,7% dos custos operacionais da usina são consumidos na aquisição de matéria prima e 2,6% são gastos com mão-de-obra. Nota-se também que a glicerina formada no processo, se vendida, abate 6,4% do custo, por litro, do biodiesel desde que obtida com 80% de pureza.

Assim o custo unitário do biodiesel de soja (US\$/litro) se calcula com a expressão:

$$\text{Custo unitário} = \frac{\text{Custo total de Operação}}{\text{Produção total}}$$

ou seja, $20056.87 \times 10^3 / 37.853 \times 10^6 = 0,53$ US\$/litro (1,17 US\$/kg) como consta no final da Tabela 3.

TABELA 2. Custos de capital para a construção de uma usina de biodiesel metílico de soja. ($37,853 \times 10^6$ L/ano = $17,167 \times 10^6$ kg/ano = $10,000 \times 10^6$ gal./ano)

2.1.- Tanques de armazenamento	item ^a	US\$mil
Tanque de armazenamento de óleo de soja	27	506.00
Tanque de armazenamento de biodiesel	25	447.00
Tanque para armazenagem de glicerol	28	22.00
Locais de carga e descarga	35	50.00
Bombas de transferência de fluidos (5)	36	22.00
Subtotal de estocagem		1047.00
2.2.- Equipamentos		
2.2.1.- Processo		
Tanque para armazenagem de metanol	2	24.00
Tanque para armazenagem de metóxido de sódio	3	25.00
Misturador álcool / catalizador	1	7.00
Pré-aquecimento do reator #1	6	3.00
Reator #1	4	70.00
Separador glicerol / biodiesel #1	8	311.00
Pré-aquecimento do reator #2	7	9.00
Reator #2	5	61.00
Separador glicerol / biodiesel #2	9	315.00
Misturador biodiesel/HCl	19	7.00
Tanque de lavagem de biodiesel	18	35.00
Separador de biodiesel / água de lavagem	22	328.00
Pré-aquecedor para remoção final de água de biodiesel	23	9.00
Aquecedor para remoção final de água de biodiesel	24	2.00
Tanque da flash para remoção final da água do biodiesel	30	15.00
Sistema de vácuo para remoção final de água	31	75.00
Tanque glicerol / metanol	29	6.00
Pré-aquecimento da coluna de destilação de Metanol	26	4.00
Coluna de destilação de metanol	11	95.00
Reboiler da coluna de destilação	13	5.00
Condensador da coluna de destilação	14	13.00
Separador glicerol / ácidos graxos	20	174
Tanque de armazenamento de ácido graxo	21	10.00
Misturador-alimentador de NaOH	17	5.00
Tanque misturador de glicerol / NaOH	16	6.00
Coluna de destilação de glicerol	10	16.00
Reboiler da coluna de destilação de glicerol	12	26.00
Condensador da coluna de destilação de glicerol	15	2.00
Pós-condensador da coluna de destilação de glicerol	32	13.00
Bombas (12)	33	62.00
Equipamento adicional de processo	34	433.00
Subtotal de processamento		2166.00
2.2.2.- Utilidades		
Sistema de torres de resfriamento		174.00
Sistema de geração de vapor		104.00
Sistema de instrumentação pneumática		25.00
Sistema de distribuição elétrica		100.00
Subtotal		403.00
2.3.- Outros custos		
Instalação, @ 200% do custo de equipamentos.		7232.00
Melhorias de transporte e outras melhoras		500.00
Subtotal		7732.00
TOTAL		11348.00

^a Os números desta coluna identificam os equipamentos no fluxograma de processo da Figura 1.

TABELA 3. Custos de produção de biodiesel metílico de soja.

Descrição	Qtde ano	10 ³	US\$ ano	10 ³	US\$/L	%
3.1.- Matéria-prima						
Óleo de soja degomado	33 629 kg		17 487.08			
Metanol	3 366 kg		962.68			
Metóxido de sódio (NaCHO)	420 kg		411.60			
Ácido clorídrico (HCl)	240 kg		31.68			
Hidróxido de sódio (NaOH)	167 kg		103.04			
Água ^a	1 124 / 2 m ³		0.39			
	Sub total		18 996.47		0.502	94.7
3.2.- Utilidades						
Combustível (gás natural)	1,90 m ³		323.00			
Tratamento de água efluente			50.00			
Eletricidade	1 008 kWh		50.40			
	Sub total		423.40		0.011	2.1
3.3.- Mão-de-obra						
Salários			198.00			
Manutenção			45.00			
Supervisão			126.00			
	Sub total		369.00			
Benefícios trabalhistas (<i>fringe benefits</i>)			148.00			
	Sub total		517.00		0.014	2.6
3.4.- Suprimentos						
Suprimentos de operação			40.00			
Suprimentos de manutenção			113.00			
	Sub total		153.00		0.004	0.8
3.5.- Serviços gerais						
Geral e administração			57.00			
Taxas sobre a propriedade			11.00			
Seguros sobre a propriedade			56.00			
	Sub total		125.00		0.003	0.6
3.5.- Depreciação						
@ 10% /ano do custo de capital			1 130.00			
	Sub total		1 130.00		0.030	5.6
	Custo bruto de operação		21 344.87		0.564	
3.6.- Crédito pelo co-produto						
Glicerol (@ 80%)			-1 288.00		-0.034	-6.4
	Custo líquido de operação		20 056.87		0.530	100

^a Há reaproveitamento de água no processo, isto abate os gastos deste item pela metade.

3 - O PROJETO BIOSUL

A produção de biodiesel na usina do projeto BIOSUL é por transesterificação alcalina, que é uma tecnologia amplamente utilizada. Na usina analisada no método de Haas, os insumos são: óleo de soja, metanol, metóxido de sódio, ácido clorídrico e hidróxido de sódio. No contexto do projeto BIOSUL a micro usina opera com óleo de mamona, etanol, hidróxido de sódio e ácido sulfúrico, aplicando uma tecnologia desenvolvida pelo Laboratório Kolbe de Síntese Orgânica (LKSO) em conjunto com o Grupo de Engenharia Química (GEQ), ambos do Departamento de

Química da Universidade Federal do Rio Grande - FURG. O fluxograma desta tecnologia (Figura 2) mostra o processo descontínuo operado em bateladas.

A vantagem de se trabalhar com o processo de transesterificação etílica sobre os demais é que ela não possui restrições ou perigo de contaminação com o meio ambiente, além de ser o álcool etílico um produto nacional (PAGLIARDI et al. 2006).

3.1. Dimensionamento da batelada

No fluxograma da Figura 2 a quantidade

dos reagentes utilizados, na produção de biodiesel por batelada, é determinada pela estequiometria

da transesterificação:

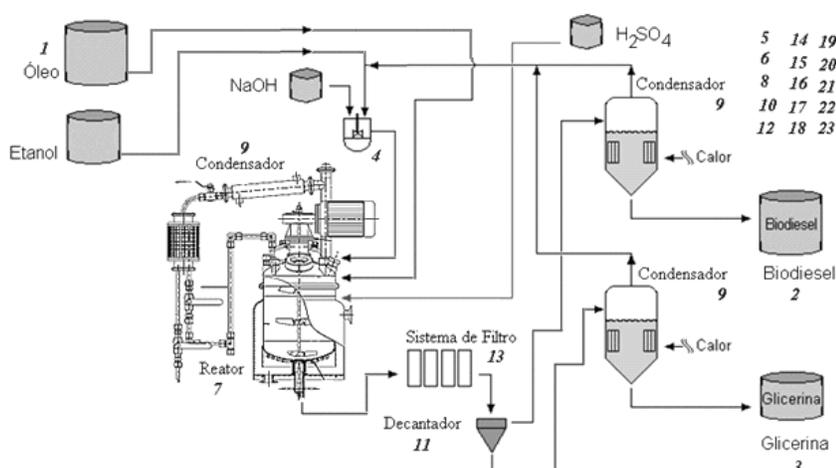


FIGURA 2. Fluxograma de processo de produção em batelada (153,45 litros de biodiesel)

O cálculo estequiométrico é a base para o dimensionamento de uma batelada. Outros parâmetros técnicos necessários são: o volume

do reator, as massas moleculares e as densidades dos reagentes apresentados abaixo.

Volume do reator	V = 200 litros	
Óleo de mamona	M = 928,40 g/mol	$\rho = 0,9550 \text{ g/cm}^3$
Etanol	M = 46,00 g/mol	$\rho = 0,7890 \text{ g/cm}^3$
Biodiesel de mamona	M = 324,85 g/mol	$\rho = 0,9145 \text{ g/cm}^3$
Glicerina	M = 92,00 g/mol	$\rho = 1,2300 \text{ g/cm}^3$ (87%)
Hidróxido de sódio	M = 40,00 g/mol	$\rho = 2,13 \text{ g/cm}^3$
Ácido sulfúrico	M = 98,08 g/mol	$\rho = 1,834 \text{ g/cm}^3$

Estes reagentes são processados no reator a uma temperatura de 60° C sob agitação mecânica (100 a 300 rpm) e com 100% de excesso de etanol em relação à estequiometria. Procurando respeitar o volume nominal do reator e o nível líquido dos reagentes no recipiente, as quantidades dos reagentes a serem adicionadas são calculadas da seguinte maneira:

1. Arbitra-se um volume de óleo a ser processado, por exemplo:

$$140\text{L de óleo} = 133,7\text{kg} = 0,144 \text{ mols}$$

2. Sendo que cada mol de óleo deve reagir com 6 mols de etanol, tem-se:

$$6(0,144) = 0,864 \text{ mols} = 39,74 \text{ kg} = 50,377 \text{ L}$$

3. O catalisador, que é 1% da massa de óleo processado, é 1,34kg de NaOH que ocuparia um volume de 0,615 litros.

4. Após a reação, a mistura é neutralizada estequiometricamente com ácido sulfúrico perfazendo 1,64 kg de H_2SO_4 , massa que ocupa 0,894 litros.

5. Logo, o volume total ocupado pelos reagentes será de $140 + 50,377 + 0,615 + 0,894 = 191,886$ litros. Isso representa 96% do volume total do reator. Caso este volume for ultrapassado, outro valor deverá ser arbitrado e o procedimento repetido.

Aplicando o procedimento acima se determina as quantidades de reagentes para uma batelada como mostra a Tabela 4. Esta também apresenta a quantidade de produtos da reação (biodiesel e glicerol).

TABELA 4. Matéria-prima e produtos em uma batelada de biodiesel.

Matéria Prima	kg/batelada	Litros/batelada	kmol/batelada
Óleo de mamona	133,70	140,00	0,144
Etanol	39,74	50,38	0,864
Catalisador (NaOH)	1,34	0,615	0,0335
Ácido sulfúrico (H ₂ SO ₄)	1,64	0,894	0,0167
Produto e subproduto			
Biodiesel	140,34	153,45	0,432
Glicerina	13,25	10,77	0,144
Etanol (excesso)	19,87	25,19	0,432

3.2. Dimensionamento da empreitada.

Neste trabalho, devido à operação ser descontínua e dependente da safra, os cálculos serão realizados considerando o conceito de trabalho por empreitada (*piecework*). Especificamente na safra de 2007 (Plantio: Out-Dez. 2006. Colheita: Abr-Jun. 2007), que envolveu 17 propriedades de agricultura familiar somando um total de 34 hectares, foram obtidas 5.075,50 kg de baga. As famílias receberam 0,80 R\$/kg baga, ficando com produtividade média de 149,3 kg baga/ha. Notar que a média nacional é de 727 kg baga/Ha.

Considerando que a baga tem um rendimento de 25% óleo, a safra 2007 representa aproximadamente 1.268,88 kg de óleo de mamona (1.328,67 litros). De acordo com a capacidade da usina BIOSUL, este volume de óleo poderá ser processado em 10 bateladas (1.328,67/140≈10 bateladas/safra).

É evidente que o total de insumos e de produtos (Tabela 4) é dependente do número de bateladas que comporta a safra. Se numa batelada se produzem 153,45 litros de biodiesel, significa uma produção de 1.534,50 litros do biocombustível na safra 2007.

Supondo que podem ser feitas, no máximo, 4 bateladas/dia, seriam necessários 3 dias de trabalho temporário (10/4≈3 dias) para processar a safra de 2007. Este pressuposto será utilizado em todos os cálculos doravante.

3.3. Aplicação e adaptação do método.

Haas aplica seu método a uma usina de grande porte e de produção contínua. Na realidade do projeto BIOSUL o item mão-de-obra foi adaptado para o trabalho por empreitada. Neste sentido se deve prestar atenção ao fato de que alguns custos como água e energia dependem da batelada e outros, como a mão-de-obra, dependem dos dias trabalhados.

O dimensionamento da batelada (Tabela 4) facilita o levantamento dos custos da matéria-prima. Estes que junto com as utilidades e custos básicos de operação, correspondentes ao município de Rio Grande - RS, estão na Tabela 6. A Tabela 5 mostra uma pesquisa de preços dos reagentes de três fornecedores, sendo que foram escolhidas as melhores ofertas considerando as restrições de compra em função da quantidade necessária ao processamento (em negrito).

TABELA 5. Pesquisa de preços de reagentes (R\$/kg)

Reagentes	Gotuzzo	WF	QD ^c	BIOSUL ^d
Óleo de mamona			3,80	3,20
Etanol anidro comercial	5,99 ^a	4,56^b	1,35	-
Hidróxido de sódio (escamas)	10,15	8,00	2,65	-
Ácido sulfúrico	7,45	8,72	0,93	-
Data levantamento	Nov. 2007	Nov. 2007	Fev. 2005	-

^aMarca Synth. Comercializado em tambores de 20 litros. Frete incluso.

^bMarca Farmaquímica. Comercializado em tambores de 50 litros. Frete incluso.

^cPreços a granel, em São Paulo, sem considerar impostos. O óleo de mamona é refinado. Segundo a revista *Química e Derivados*, Fevereiro, 2005.

^dPreço estipulado pelo projeto BIOSUL como incentivo social ao pequeno agricultor.

Na Tabela 6, o custo da energia elétrica foi fornecido pela CEEE e o custo do metro cúbico de água foi fornecido pela CORSAN, ambas as firmas distribuidoras, respectivamente, de energia elétrica e água do município de Rio Grande-RS.

O tratamento de efluentes é uma obrigação

industrial por razões ambientais e legais. Devido a usina estar em fase de instalação, alguns custos ainda não foram verificados, assim na falta de dados específicos, estes gastos foram estimados utilizando valores proporcionais, mil vezes menores que os utilizados por Haas.

TABELA 6. Preços de insumos e utilidades (região de Rio Grande, RS - Brasil).

Item	R\$
Materiais	
Óleo de mamona bruto ^a	3,20 R\$/kg
Etanol anidro comercial	4,56 R\$/kg
Hidróxido de sódio (escamas)	8,00 R\$/kg
Ácido Sulfúrico	7,45 R\$/kg
Utilidades	
Eletricidade	0.2857 R\$/KWh
Tratamento de efluentes (água)	190,20 R\$/ano
Água de processo	3.12 R\$/m ³
Custos adicionais de operação	
Mão de obra (auxiliar de operação)	2 pessoas
Taxa base para operador de planta	16,00 R\$/dia
Mão-de-obra para manutenção	
Supervisão técnica (Engenheiro responsável)	70,00 R\$/dia
Benefícios trabalhistas (INSS)	20.0% da remuneração
Provisões para operação	
Provisões para manutenção	1.0% do custo de capital
Materiais administrativos	0.5% do custo de capital anual
Taxas sobre a propriedade intelectual	0.1% do custo de capital anual
Seguros	0.5% do custo de capital anual

^a Considerando que a baga apresenta um rendimento de 25% óleo.

A capacidade de produção da usina BIOSUL, sendo atrelada a oferta de mamona em níveis de agricultura familiar (34Ha), implica numa instalação de pequeno porte (200 L/batelada) sendo suficientes 3 trabalhadores (1 engenheiro e 2 auxiliares).

Os gastos com mão-de-obra da usina de Haas, que é de produção contínua, envolvem benefícios que não se aplicam na usina BIOSUL devido à falta de oferta contínua de óleo de mamona. Sendo assim, a Tabela 3 apresenta valores adaptados ao processo descontínuo seguindo a legislação trabalhista brasileira.

Os percentuais de gastos referentes a provisões para manutenção, materiais administrativos, taxas sobre a propriedade intelectual e de seguros foram transformados para

a realidade BIOSUL.

3.4. Custo de capital

O custo de capital do projeto BIOSUL é o somatório de todos os gastos para a construção da planta mencionada no fluxograma da Figura 2. Esta planta foi adquirida por chamada pública da FINEP (MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2006), envolvendo também a EMBRAPA-CPACT e a UFPEL, além dos departamentos de Química, História e Economia da Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Os valores deste item são oriundos da FINEP e da FURG e estão discriminados abaixo na Tabela 7.

TABELA 7. Custos de capital para a construção de uma usina de biodiesel etílico de mamona. (Capacidade 153,45 L/batelada=140,34 kg/batelada) (Safra 2007=10 bateladas=1.534,50 L)

4.1.- TANQUES DE ARMAZENAMENTO	#	RS
Tanque de armazenamento: Óleo de mamona 1000 L.	1	
Tanque de armazenamento: Biodiesel 1000 L.	2	
Tanque de armazenamento: Glicerol 1000 L.	3	
Tanque de mistura: Para adição de reagentes.	4	
Tanque receptor: Condensado 20L com visor.	5	
Bomba de transferência de fluido: A vácuo, 40m ³ /h tipo anel liquido.	6	
4.2.- EQUIPAMENTOS		
4.2.1.- Processo		
Reator 200 litros: Cilíndrico vertical de DxH=634mmx634mm, Em aço inoxidável AISI 316, acabamento com polimento espelhado. Tampo superior flangeado removível em aço inoxidável AISI 316. Camisa externa para aquecimento por fluido térmico ou água pressurizada a 150 L#. Motor de agitação de rotação variável até 300 RPM, eixo desmontável sem mancal de fundo com agitador composto de três conjuntos de hélices de três pás de ângulo variável, vedação do eixo por selo mecânico de carbono tungstênio refrigerado.	7	
Válvula de fundo com fechamento manual, saída vertical, tipo esfera 02" guarnição de teflon molibidênio para saída de produto com esfera próximo ao fundo, e outro idem 01/2" com esfera bloqueada para tirada de amostra sob vácuo e mais três luvas de 01/2" para as seguintes funções: duas de gás inerte e outra para termo resistência PT100.		
Bocal para iluminação: luminária a prova de explosão.		
Boca de vista e inspeção: abre / fecha rápido, com visor de vidro boro silicato temperado 4".		
Suporte do aparelho: construído em tubos de aço carbono, projetada para suporte de aparelhos e instrumentos.		
Válvula de segurança: tipo mola de aço inox AISI 316. Monovácuometro e termômetro analógico tipo petroquímico mostrador de 3" inox.		
Entradas auxiliares: duas de fecho rápido 01" com tampão inox e uma de 3" saídas de gases.		
Tampão 06" para eliminação de agitador.		
Coluna Raschig: Diâmetro com visores de fluxo e pré-condensador.	8	
Condensador tubular: De superfície horizontal.	9	
Visor de linha: Com entrada de condensador e saída para separador de fases.	10	
Decantador: Separador de fases e retorno de fluxos, em aço inox em tubo de boro silicato AISI 304.	11	
Decantador estático: De polipropileno com visor de vidro, capacidade de 200L	12	
Sistema de filtração do óleo: Com bomba de transferência para eliminação de sais resultantes na neutralização.	13	
4.2.2.- Utilidades		
Sistema de resfriamento: Piscina de 15 000 L em fibra de vidro.	14	
Sistema de aquecimento: Por resistências elétricas. Tipo bainhas tubulares blindadas de aço inoxidável, tanque de expansão, com visor de nível e moto bomba de circulação com selo mecânico refrigerado, apta para trabalhar com água pressurizada a temperatura de 150° C ou fluido térmico ate 310°.	15	
Sistema de Controle Automático CCM: Controle e comando de caixa metálica fechada a prova de pingos, controlador de temperatura de aquecimento por bulbo tipo PT100 com leitor de temperatura de massa e fluido térmico em cascata, ambos com indicação digital, comando do aquecimento por módulo de potência tiristorizada. O processo deve ser controlado por PLC local ou via software supervisão desenvolvido preferencialmente para MS Excel. Acesso a visualização e controle das variáveis do processo em tempo real, gráficos do processo de alta precisão, capacidade para cálculo da linha de tendência exibindo a equação e o valor de R-quadrado. Recursos de banco de dados e históricos do lote incluindo reagentes empregados, identificação do operador etc.	16	
Balança eletrônica: Capacidade de 1500 kg.	17	
Sistema de distribuição elétrica (SAMC/FURG):	18	
4.3.- OUTROS CUSTOS		
Instalação		
TOTAL		100 000,00

TABELA 8. Custos de produção de biodiesel etílico de mamona.

Descrição	Qtde/batelada	R\$/batelada	R\$/safra	R\$/litro	%
5.1.- MATÉRIA-PRIMA					
Óleo de mamona bruto	133,70 kg	427,84	4.278,40		
Etanol	39,74 kg	181,21	1.812,14		
Hidróxido de sódio (escamas)	1,34 kg	0,72	107,20		
Ácido Sulfúrico	1,64 kg	12,22	122,18		
Água	2,28 m ³	7,11	71,14		
	Sub total	639,11	6.391,06	4,16	78,46
5.2.- UTILIDADES					
Eletricidade	4,09 kWh	1,17	11,69		
Tratamento de água efluente		0,38	3,80		
	Sub total	1,55	15,49	0,01	0,19
5.3.- MÃO-DE-OBRA (custo por dia)					
Salários		102,00	306,00		
Impostos INSS (20%)		20,40	61,20		
	Sub total	122,40	367,20	0,24	4,51
5.4.- OPERAÇÃO E MANUT.					
Gastos laborais – EPI		234,81	234,81		
Gastos com manutenção		12,50	12,50		
	Sub total	247,31	247,31	0,16	3,04
5.5.- SERVIÇOS GERAIS					
Geral e administração		500,00	500,00		
Taxas sobre prop. intelectual ¹		0	0		
Seguros sobre a propriedade		500,00	500,00		
	Sub total	1000,00	1000,00	0,65	12,28
5.6.- DEPRECIACÃO (custo/dia)					
10% /ano do custo de capital ²		41,67	125,01		
	Sub total	41,67	125,01		
	Custo bruto de operação		8.146,07	0,08	1,53
5.7-CRÉDITO PELO CO-PRODUTO					
Glicerol (@ 80%) ^a		0	0	0	0
	Custo líquido de operação		8.146,07	5,31	100,00

¹ Não se aplica pois não há registro de marca ou similar neste projeto.

² A empresa Meridional TCS Ind. e Com de óleos S.A. (Londrina, PR) compra o glicerol 80% a 450 R\$/t. Valor fornecido pela empresa em 03/03/2008. O frete até Ponta Grossa, PR é por conta do vendedor, o que inviabiliza a comercialização devido a pequena quantidade gerada no processo.

3.5. Custo de operação

Os custos de operação são os gastos que uma fábrica tem para se manter operando (custo variável). No projeto BIOSUL, este item é composto por 7 subdivisões que são: matéria-prima, utilidades, mão-de-obra, operação e manutenção, serviços gerais, depreciação e crédito pelo co-produto (retorno obtido pela venda de subprodutos como glicerol e etanol hidratado). Estes são detalhados na Tabela 8.

No âmbito do projeto BIOSUL, 78,46% dos custos operacionais da usina correspondem à matéria-prima e 4,51% à mão-de-obra. O custo unitário do biodiesel de mamona para a usina BIOSUL será R\$ 8.146,07/(10x153,45)=5,31 R\$/litro, como consta ao final da Tabela 8.

3.5.1. Matéria-Prima

Esta seção é composta pelos gastos referentes ao óleo de mamona, etanol, hidróxido de sódio, ácido sulfúrico e água de processo. Para encontrar o custo por batelada, a quantidade de insumos é determinada pela estequiometria conforme procedimento descrito no item Dimensionamento da Batelada. Esta quantidade é multiplicada pelos respectivos preços (R\$/kg) e os valores obtidos mostram o custo de cada insumo na batelada.

O consumo de água de processo por litro de biodiesel na usina de Haas é dado pela fração:
 $(1124 / 2) / 37853 = 0,015 \text{ m}^3 \text{ de água / litro de biodiesel}$

A água de processo consumida na usina

BIOSUL obteve-se por cálculo proporcional a este valor, encontrando-se:

$$0,015 \times 153,45 = 2,28 \text{ m}^3 \text{ de } \text{águ}a / \text{batelada}$$

Como a CORSAN, distribuidora de água local, cobra 3,12 R\$/m³ de água distribuída. Então, uma batelada gasta R\$ 7,11 em água.

3.5.2. Utilidades

Esta seção contabiliza os gastos com energia e tratamento de efluentes. Haas utiliza 1008x10³KWh de energia para produzir 37,853x10⁶ litros de biodiesel, ou seja:

$$1008/37853 = 0,027 \text{ KWh/L de biodiesel}$$

A quantidade de energia elétrica gasta pela usina BIOSUL, obteve-se por cálculo proporcional a este valor, encontrando-se:

$$0,027 \times 153,45 = 4,14 \text{ KWh/batelada}$$

Na região de Rio Grande a CEEE, distribuidora de energia elétrica, cobra 0,2857 R\$/KWh distribuído. Então, os gastos com energia elétrica serão de 1,18 R\$/batelada.

O tratamento de efluentes é uma obrigação industrial, não apenas pela preservação ambiental, mas também para se prevenir de multas. O projeto americano gasta US\$ 50.000,00 para tratar 37,853 x 10⁶ litros de biodiesel, ou seja:

$$50.000,00 / 37,853 \times 10^6 = 1,32 \text{ US\$ / mil litros de biodiesel.}$$

Como a batelada da usina BIOSUL produz 153,45 L de biodiesel, o gasto com o tratamento de efluentes será de 0,20 US\$/batelada ou 0,38 R\$/batelada (Cotação do dólar em Setembro de 2007: 1,90 R\$/US\$).

3.5.3.1. Mão-de-obra

Esta é a seção leva em conta, além da remuneração paga, a legislação trabalhista brasileira. A mão-de-obra foi contratada por regime de trabalho autônomo, de acordo com o processo descontínuo de produção, sendo pagos por Recibo de Pagamento ao Autônomo (RPA) que é um comprovante de pagamento, tanto para a fábrica quanto para o trabalhador e que não considera o vínculo trabalhista, segundo a Instrução normativa INSS/PRES nº 20/2007, art. 5, inc. XXV (BRASIL, 2007). Esta mão-de-obra é composta de três trabalhadores:

- Um engenheiro químico responsável pela produção, cujos vencimentos são calculados segundo uma faixa salarial

estabelecida normalmente por um sindicato em acordo coletivo de trabalho, conforme Lei nº 4.950-A/66 (BRASIL, 1966). A faixa salarial média de um engenheiro químico é de R\$ 2.100,00 mensais, logo os vencimentos sob o dia de trabalho seriam de R\$ 70,00. Sobre a remuneração paga recolhe-se a contribuição patronal para a previdência social (INSS) de 20% sobre os vencimentos, ou seja, R\$ 14,00 por dia. Com isso, o custo com o trabalho do engenheiro, por dia, será de R\$ 84,00.

- Dois auxiliares que fazem o trabalho operacional, cujos vencimentos também seguem uma faixa salarial estabelecida por sindicato em acordo coletivo. Esta faixa é de R\$ 479,60 mensais, logo, por um dia de trabalho, o auxiliar químico recebe R\$ 16,00. Somados aos 20% de INSS patronal, o valor final pago, para cada auxiliar, será de R\$ 19,20 dia. Como são 2 auxiliares de produção, os gastos da usina para cada dia de produção fica no total de R\$38,40. Finalmente, o gasto diário com mão-de-obra dos três trabalhadores (item mão-de-obra da Tabela 4) é:

$$1,20 \times (70,00 + 2 \times 16,00) = \text{R\$}122,40$$

Como a mão-de-obra depende do número de dias trabalhados, este valor fica expresso como 122,40 R\$/dia e que multiplicado pela quantidade de dias, da empreitada, estima o valor total deste item.

3.5.3.2. Mão-de-obra com vínculo trabalhista

Caso a usina BIOSUL contratasse seus trabalhadores através de vínculo empregatício, os gastos neste item seriam constituídos de todos os encargos e vantagens trabalhistas previstos na CLT, além do custo com adicional de insalubridade, visto que o trabalho em indústria química é considerado trabalho insalubre ou perigoso. Na Tabela 9 apresentamos os referidos cálculos, tendo sido usado neste ensaio grau médio de insalubridade (20% do salário mínimo nacional).

O total gasto com o pagamento de mão-de-obra, caso a usina contratasse, com vínculo empregatício seus empregados, seria maior que o gasto com mão-de-obra avulsa. Sendo mais racional optar, no caso BIOSUL, pela contratação por RPA.

TABELA 9. Custo anual em processo contínuo com vínculos trabalhistas

Trabalhador	Salário	Insalubridade	13a.	Adicional férias	Total ano	INSS ²	FGTS ³	Custo total /ano
Engenheiro	2.100,00	80,00	2.180,00	719,40	29.059,40	8.078,51	2.324,75	39.462,67
1º Auxiliar	479,60 ¹	80,00	559,60	184,67	7.459,47	2.073,73	596,76	10.129,96
2º Auxiliar	479,60	80,00	559,60	184,67	7.459,47	2.073,73	596,76	10.129,96
TOTAL GERAL								R\$ 59.722,58

¹ salário base para trabalhador na indústria química no RS, em 2007.

² Alíquota de INSS patronal 20% + contribuição de terceiros 5,8% + SAT 2%

³ Fundo de garantia por tempo de serviço = 8%

3.5.4. Operação e Manutenção

A seção Operação e Manutenção é um custo fixo. Numa empreitada, os gastos com a operação devem ser realizados com equipamentos de proteção individual (EPI), como botas, luvas, roupas especiais etc. e são contabilizados uma só

vez.

A Tabela 10 mostra o kit de vestuário laboral a ser utilizado por trabalhador. O total de kits varia conforme o número de trabalhadores (ver Tabela 2). Sendo 3 operários, este custo fica:

$$78,27 \text{ R\$/pessoa} \times 3 \text{ pessoas} = \text{R\$ } 234,81$$

Tabela 10. Custo do kit de vestuário laboral- EPI.

Itens	R\$
Vestimenta completa	45,03
Capacete pop simples novel laranja	4,19
Bota borracha s/forro cano médio Vulcabras preta N° 38	19,70
Luvas 5 dedos raspa/nylon Tecmater	4,52
Óculos ampla visão valvulado Kalipso incolor	4,83
TOTAL	78,27

Empresa Tecmater Equipamentos de Proteção Industrial, Pinhais - PR. (Dez 2007)

Os gastos com Manutenção são previstos de forma específica para casos de falha em equipamentos. Na usina BIOSUL, esta margem segue o método de Haas, porém fazendo um rateio

do percentual indicado (anual) por quantidades de operações possíveis ao ano. Percentual anual de 1% do custo de capital, ou seja, R\$ 1.000,00. Assim:

$$\begin{aligned} \text{Nr. Operações ano} &= 240 \text{ dias ano} / 3 \text{ dias por operação} = 80 \text{ operações / ano} \\ \text{Custo manutenção biosul} &= 100.000 \times 1\% / 80 = \text{R\$}12,50 \text{ por operação} \end{aligned}$$

Os valores gastos com operação (R\$ 234,81) e manutenção (R\$ 12,50), somados, formam os gastos desta seção (R\$ 247,31), que representam 3,04% do custo total.

A propriedade intelectual pelo método original usa valor de 0,1% do custo de capital, no entanto o projeto BIOSUL não considera este item.

Os gastos com seguros serão medidos conforme o método original, no percentual de 0,5% do custo de capital anual, ou R\$ 500,00.

3.5.5. Serviços Gerais

Nesta seção, também não há variação de gastos, pois se utiliza uma previsão para a compra de materiais administrativos em geral (canetas, folhas, calculadoras, carimbos etc.). A previsão de gastos, nesta ordem, foi de 0,5% do custo de capital, ou seja, R\$ 500,00. Este item será mantido o custo anual pois estes insumos são necessários a todo empreendimento inicial e o excedente pode ficar em estoque.

3.5.6. Depreciação

Esta seção contabiliza o desgaste natural sobre o uso das máquinas da usina. Existem diversos sistemas para se calcular a depreciação dos equipamentos, no entanto, para este trabalho adotou-se o método proporcional de base fixa (BUARQUE, 1989).

O valor padrão da depreciação é 10%/ano do custo de capital de uma fábrica, porém como a oferta de óleo de mamona advinda da agricultura familiar limita a produção, a usina não trabalha o ano inteiro. Neste caso fez-se uma escala para calcular o desgaste sofrido pela fábrica utilizando uma fração correspondente ao funcionamento anual. Como se pode fazer 4 bateladas por dia, considerando que o ano possui 240 dias trabalháveis, pode-se, no ano, trabalhar com 960 bateladas. Como cada batelada produz 153,45 litros de biodiesel, a capacidade de produção da usina é:

$$153,45 \times 4 = 613,80 \text{ litros/dia} = 147.317,19 \text{ litros/ano}$$

A medida padrão da depreciação é 10% do custo de capital ao ano, ou R\$ 10.000,00 para produzir 147.317,19 litros de biodiesel correspondendo a uma fração de 10.000 R\$/147.317,19 L de biodiesel. Multiplicando esta fração pela produção diária, encontra-se a depreciação dos equipamentos por dia de uso igual a:

$$\frac{10.000}{147.317,19} \cdot 613,80 = 41,67 \text{ R\$/dia}$$

Esta seção é proporcionalmente dependente dos dias de uso da usina.

3.5.7. Crédito pelos co-produtos

A Tabela 4 mostra que após a reação química, além do biodiesel, forma-se 13,25 kg de glicerol junto com 25,19 litros de etanol recuperados a cada batelada.

No cálculo do custo de produção, o crédito pelos co-produtos reduz o preço unitário se vendidos o glicerol e o etanol em excesso (hidratado). Assim, uma usina de biodiesel é também uma usina de álcool hidratado.

Pela legislação atual, as usinas de biodiesel não podem vender o álcool hidratado às distribuidoras e isto vem acarretando um aumento dos custos industriais na produção de biodiesel (VEDANA, 2007). Desta forma, estuda-se no projeto BIOSUL o reaproveitamento do etanol, em excesso, com a possibilidade da sua retificação dentro da própria usina. Não se dispõe, ainda, de uma avaliação econômica para esse procedimento.

A glicerina é comercializável, por ser matéria-prima de produtos de limpeza e outros. Contudo, esta glicerina não é pura e sua

composição pode ser considerada com 80% de pureza. A empresa Meridional TCS Ind. e Com de óleos S.A. (Londrina, PR) compra o glicerol 80% a 0,45R\$/kg (valor foi fornecido pela empresa em 03/03/2008). O frete até Ponta Grossa, PR é por conta do vendedor. Caso a glicerina chegue com um percentual de pureza diferente, o valor será proporcional ao de 80%. Como cada batelada produz 13,25 kg, pode-se abater do custo total R\$ 5,96 por batelada.

No quadro descrito torna-se inviável a comercialização deste co-produto no processo da BIOSUL devido ao custo do transporte versus quantidade de Glicerol tornar negativo este retorno. A opção de acumular com outras safras a fim de obter maior quantidade e desta forma reduzir o impacto do custo do transporte não pode ser avaliada neste momento, pois não há histórico de produção contínua de safras agrícolas de mamona no município de Rio Grande. Desta forma o co-produto ficará a disposição da Universidade para uso em pesquisas.

Caso o Brasil se torne um grande produtor de biodiesel, haverá um aumento significativo na oferta de glicerina no mercado interno. Isto, segundo Rathmann et al.(2006), fará com que o preço do glicerol caia num primeiro momento, tornando-se necessário que os centros de pesquisa e as universidades comecem a buscar novos usos para este produto, e assim equilibrando este mercado.

4 - ESTUDO DE ALGUNS CENÁRIOS

Após adaptação e aplicação do método de Haas, foi confeccionada uma planilha de cálculo para facilitar a simulação de alguns cenários. Os cenários considerados levam em conta principalmente a possibilidade de o projeto BIOSUL melhorar o seu desempenho na produtividade por hectare, possibilidade baseada no fato de que na safra 2007 observou-se que alguns produtores participantes no projeto obtiveram valores próximos da média nacional. Isto indica que é possível um maior número de produtores atingirem maior produtividade e talvez se aproximarem da média nacional estimada, segundo dados do trabalho de Freitas & Fredo (2005), em 727 kg de baga por hectare. A maior produtividade brasileira corresponde ao estado de Minas Gerais com uma média de 1522 kg/Ha. A seguir são definidas as condições estipuladas para cada cenário a ser estudado.

4.1. Cenário 1

Neste cenário é calculado o preço unitário do biodiesel (R\$/litro) aplicando o método de Haas da maneira mais fiel possível apenas adaptado para usina em bateladas. Consideram-se custos administrativos, reservas de custos para manutenção, depreciação, etc. A safra 2007 no projeto BIOSUL, forneceu 5.075,50 kg de baga procedente de 34 hectares (produtividade: 149,30 kg/Ha) e um custo de 5,31 R\$/litro de biodiesel. Se toda a área plantada do projeto atingisse a média da produtividade nacional este preço seria de 4,53 R\$/litro como se mostra na Figura 3a.

4.2. Cenário 2

Dentro do contexto BIOSUL, que foi concebido para a realização de pesquisas multidisciplinares e não para a produção mercantil, podem ser omitidos os custos administrativos, reservas de custos para manutenção e depreciação. Aplicando estas suposições, o preço

do biodiesel fica em 4,89 R\$/litro. Supondo ainda neste cenário, que as 34 hectares atingissem a média nacional o preço seria de 4,48 R\$/litro. Estes valores estão mostrados na Figura 3b junto com outras produtividades.

4.3. Cenário 3

O preço unitário do biodiesel é calculado supondo que a compra de reagentes, exceto o óleo de mamona, pode ser feita a preços de granel. Esses preços são realmente atrativos, porém os insumos devem ser comprados em grandes quantidades (líquidos acima de 10.000 litros e sólidos em toneladas) sendo o frete por conta do comprador (ver Tabela 5). A Figura 3c, a seguir, mostra a sensibilidade da produtividade sobre o preço do biodiesel (com e sem reservas custos para manutenção e depreciação). Percebe-se que o cenário 3 é apresentado apenas com fins comparativos, pois no contexto BIOSUL a compra de insumos a preços de granel seriam inviáveis.

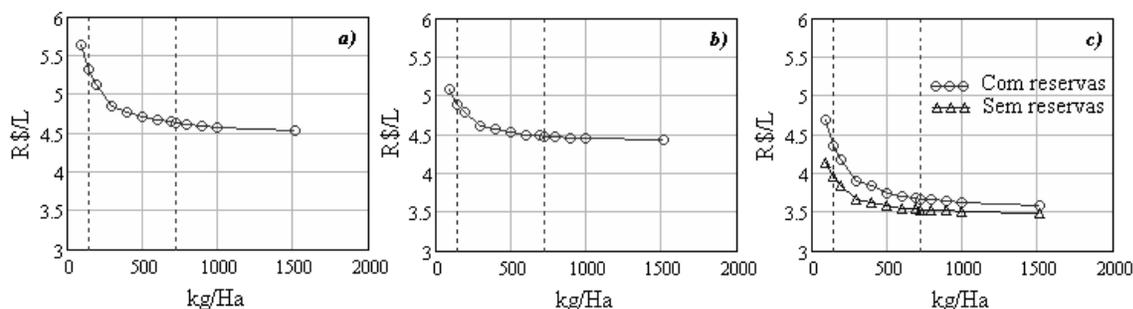


FIGURA 3. Preço do biodiesel em função da produtividade da safra. a) Com reservas de custos de manutenção e outros. b) Sem reservas de custos. c) Considerando insumos com preços a granel

4.4. Cenário 4

Por fim, resolveu-se montar um cenário em que todos os custos fossem mínimos. Então se adotou os valores oferecidos a granel e uma oferta de óleo de mamona a um preço praticado no estado, que é de 0,59 R\$/kg da baga (1,18 R\$/kg de óleo). Com esta simulação encontrou-se um preço de 2,60 R\$/litro de biodiesel calculados com valores de reserva e 2,19R\$/litro sem reservas.

4.5. Cenário 5

Para fins comparativos, montou-se um cenário em que se pudesse calcular o custo de produção caso a usina BIOSUL trabalhasse

anualmente em produção contínua. Desta forma, usou-se os preços vendidos a granel pela distribuidora Química e Derivados (custos mínimos), inclusive o preço do litro do óleo de mamona (R\$ 3,80 o litro). Outras mudanças relevantes foram a contabilização de depreciação dos equipamentos em 10% ao ano do custo de capital e a contratação de mão-de-obra com carteira assinada. Os outros custos foram calculados conforme o método original. O resultado foi um valor de 4,21 R\$/L de biodiesel.

Se fosse usado o mesmo método, mudando o valor do óleo de mamona para 1,18 R\$/L, conforme informou o jornal zero hora em outubro de 2007, o resultado seria de 1,92 R\$/L.

5 - CONCLUSÃO

O objetivo deste projeto era calcular o custo unitário do biodiesel produzido nos moldes do projeto BIOSUL. Aplicando o método de Haas e considerando os cenários avaliados, encontra-se um valor entre 4,48 - 4,89 R\$/litro para a safra de 2007, conforme a Figura 4.

O preço real do biodiesel está próximo de R\$ 4,85 o litro. Para ainda reduzir este valor, a produtividade da safra deverá ser aumentada, pois os custos diminuem proporcionalmente com o tamanho da safra, como mostra, por exemplo, a Figura 3a.

Os outros cenários estudados na Figura 4 mostram a influência do custo da matéria-prima, que com insumos comprados a granel e com um baixo preço de óleo de mamona disponível no Rio Grande do Sul, tornam o custo unitário do biodiesel produzido em plantio familiar inviável para este estágio produtivo.

Ainda que utilizássemos o óleo de soja degomado, como no exemplo de Haas, não há uma queda considerável no preço do biocombustível. Segundo a ABOISSA Óleos Vegetais, o óleo de soja degomado custa 2,18 R\$/kg (05.11.2007), enquanto a GRANOL compra este mesmo insumo por 1,50 R\$/kg.

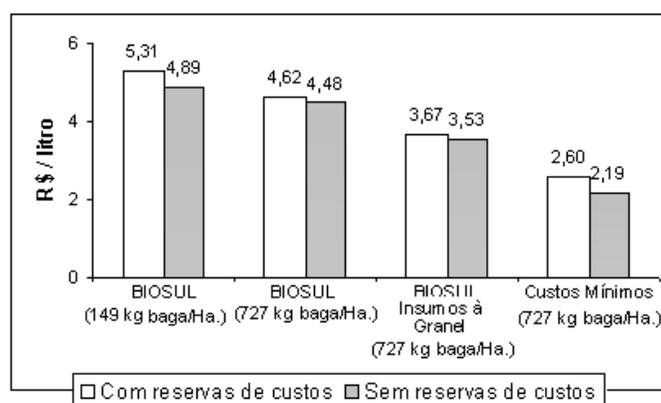


Figura 4. Preço do biodiesel em função da produtividade da safra.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPQ pela concessão da bolsa de iniciação científica n° 103.938/2007-9.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Instrução normativa INSS/PRES n° 20, de 11 de outubro de 2007, Art. 5, inc. XXV. **Dispõe sobre a categoria de contribuinte individual.** In INSS. Legislação Trabalhista Brasileira. Brasília, 2007. Disponível em: < http://www010.dataprev.gov.br/sislex/paginas/38/inss-pres/2007/20/CAP1.htm#CP1_S1>. Acesso em: 29 abr. de 2008.

BRASIL. Lei n° 4.950-A de 22 de abril de 1966. **Dispõe sobre a remuneração de profissionais diplomados em Engenharia, Química, Arquitetura, Agronomia e Veterinária.** In. CASA CIVIL. Legislação Republicana Brasileira. Brasília, 1966. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4950a.htm>

BUARQUE, C. Avaliação econômica de projetos. 4. ed. Rio de Janeiro, Campus, 1989. p.127-129.

FREITAS, S. M. de; FREDO, C. E. Biodiesel à base de óleo de mamona: Algumas considerações. Revista de Economia Agrícola, São Paulo, (35), 2005. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/publicacoes/pdf/tec3-0105b.pdf>> Acesso em: 20 abr. de 2008.

HAAS, M. J; MCALOON, A. J; YEE, W. C; FOGLIA, T. A. A process model to estimate biodiesel production costs, Bioresource Technology, (97) : 671–678, 2006.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Chamada Pública MCT/FINEP/Ação Transversal BIODIESEL 11/2005. Disponível em: <www.finep.gov.br/fundos_setoriais/acao/transversal/editais/Chamada_Publica_MCT_FINEP_Acao_Transversal_BIODIESEL%20_11_2005.PDF> Acesso em: 20 fev. 2008.

PAGLIARDI, O.; MACIEL, A. J. S; LOPES, O. C; ALBIEIRO, D. Estudo de Viabilidade Econômica de Planta Piloto de Biodiesel. AGRENER GD. 6º Congresso Internacional sobre Geração Distribuída e Energia no Meio Rural. Campinas, Vol. 1, p.100-110, jun. 2006. Disponível em: < www.projetobr.com.br/c/document_library/get_file?folderId=77&name=57.pdf > Acesso em: 02 de maio 2008.

RATHMANN, R.; BENEDETTI, O.; PLÁ, J. A.; PADULA, A. D. Biodiesel: Uma alternativa estratégica na matriz energética brasileira? Segundo seminário de gestão de negócios - FAE, Curitiba, [s.n.], não paginado, 2005. Disponível em: < www.fae.edu/publicacoes/pdf/IIseminario/sistemas/sistemas_03.pdf >. Acesso em: 10 mar. 2008.

VEDANA, U. **O Problema do Álcool Anidro e Hidratado**. Biodieselbr. Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/blog/2006/10/mais-incentivos-a-producao-de-biodiesel/>>. Acesso em 12 de maio de 2008.

CAPACITAÇÃO DE GESTORES DE UNIVERSIDADES ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DE JOGOS DE EMPRESAS BASEADOS EM INSTITUIÇÕES ELETRÔNICAS

Giliane Bernardi¹; Antônio Carlos da Rocha Costa²

RESUMO: Este artigo apresenta uma proposta de desenvolvimento de um jogo de empresas para capacitação de coordenadores de curso de instituições de ensino superior utilizando o paradigma de Engenharia de Software Orientada a Agentes, através da abordagem de Instituições Eletrônicas para modelagem da organização (instituição) e de seus indivíduos (agentes).

Palavras-chave: Agentes de Software, Instituições Eletrônicas, Aprendizagem Organizacional, Jogos de Empresa.

HIGHER EDUCATION MANAGER QUALIFICATION THROUGH ENTERPRISE GAMES EMBASED UPON ELECTRONIC INSTITUTIONS

ABSTRACT: This paper presents a proposal for the development of a computer enterprise game to coach higher education managers. The software uses the Agent-Oriented Software Engineering paradigm, through the Electronic Institutions approach for organization (institutional) modeling and its individuals (agents).

Keywords: Software agents, Electronic institutions, Organizational Learning, Enterprise Games.

¹ Programa de Pós Graduação em Informática na Educação - PGIE, UFRGS, Porto Alegre, Professora do Centro Universitário Franciscano - UNIFRA, Curso de Sistemas de Informação, Santa Maria - giliane@unifra.br

² Programa de Pós Graduação em Informática na Educação - PGIE, UFRGS, Porto Alegre, Professor da Universidade Católica de Pelotas – UCPEL, Pelotas, rocha@atlas.ucpel.tche.br

1 INTRODUÇÃO

Para Pressman (2006), a Engenharia de *Software* pode ser vista, de uma maneira genérica, como a análise, o projeto, a implementação, a verificação e a gestão de elementos técnicos, sendo que, independente do tipo de produto que será desenvolvido, algumas questões sempre precisam ser abordadas no que tange ao problema a resolver, as características para resolver o problema, sua construção, manutenção e testes.

No entanto, o desenvolvimento de *software* tem passado por mudanças significativas em decorrência das diferentes necessidades que têm surgido. A Engenharia de *Software* tradicional é considerada uma abordagem adequada para o desenvolvimento de *software* com comportamento predefinido, onde os processos de negócios a serem informatizados são conhecidos e não sofrem mudanças consideráveis ao longo do tempo. Porém, existem processos de negócios que exigem adaptações constantes, devido a sua complexidade e por operarem em ambientes em constante modificação. Assim, surge a necessidade de adaptação dos processos tradicionais da Engenharia de *Software*, de forma a contemplar tais necessidades.

O uso de agentes pode ser visualizado como uma abordagem consistente para realizar a especificação de sistemas com tais características. Assim, a Engenharia de *Software* Orientada a Agentes pode ser considerada um paradigma a ser explorado dentro da área de Engenharia de *Software* para auxiliar no desenvolvimento de sistemas que utilizem a concepção de agentes para operacionalizar suas tarefas. Dentre as diversas metodologias que possibilitam a modelagem de sistemas orientados a agentes encontra-se a abordagem de Instituições Eletrônicas, que prevê uma analogia com relação às instituições humanas, possibilitando a modelagem de sistemas e processos de negócios complexos, regidos por normas e que permitem a adaptação de seus processos com relativa flexibilidade.

O objetivo principal deste trabalho é apresentar a proposta de desenvolvimento de um Jogo de Empresa para a capacitação de gestores de Instituições de Ensino Superior, em particular, coordenadores de cursos de graduação, na realização de suas tarefas administrativas, utilizando a abordagem de Instituições Eletrônicas.

2 ENGENHARIA DE SOFTWARE ORIENTADA A AGENTES

Para Collier (2002), o cenário da Engenharia de *Software* mudou nos últimos anos devido ao aumento da complexidade dos *softwares* que vêm sendo desenvolvidos. Para o autor, dois aspectos podem ser citados como fatores primordiais que influenciaram tal mudança: (1) *Os tipos de tarefas que precisam ser informatizadas*: muitos dos sistemas apresentam tarefas complexas, que exigem grandes e complexas soluções para sua implementação; e (2) *A integração de numerosos componentes ou sistemas para a realização de tarefas*: muitas soluções de *software* utilizam-se da construção ou reutilização de componentes para a aplicação específica. Porém, normalmente, a interface que permite a comunicação e utilização de tais componentes não existe ou é ineficiente. Esta dificuldade de comunicação entre componentes vem contribuir com a complexidade do *software*.

Neste contexto, emerge a Engenharia de *Software* Orientada a Agentes (*Agent Oriented Software Engineering – AOSE*), uma abordagem oriunda da área de Inteligência Artificial, que utiliza o conceito de agentes de *software*, ditos “inteligentes”, e os conceitos da orientação a objetos, onde agentes “encapsulam” uma estrutura e um comportamento associados a si, porém, um comportamento dinâmico e adaptável, de acordo com as experiências e decisões a serem tomadas.

No âmbito da Engenharia de *Software* um agente pode ser visto como “um *software* dotado de um conjunto de propriedades (autonomia, reatividade, habilidade social, comunicação, etc.) que lhe permitam desempenhar o seu papel e objetivos dentro de um sistema composto por outros agentes e/ou processos” (KONZEN, 2002). Para Jennings (2000), o principal objetivo da AOSE consiste em criar metodologias e ferramentas que possibilitem o desenvolvimento e manutenção de sistemas baseados em agentes, sendo que estes sistemas devem ser flexíveis, fáceis de usar (usabilidade), adaptáveis e de alta qualidade.

Um conjunto de benefícios pode ser obtido no desenvolvimento de sistemas dentro da perspectiva de orientação a agentes, sendo que (COLLIER, 2002) destaca alguns para a Engenharia de *Software*: disponibilidade de diversos instrumentos de impacto para tomada de decisão; abordagens baseadas em agentes

simplificam sistemas distribuídos complexos através da abstração; suporte para padrões flexíveis de interação; abordagens baseadas em agentes suportam a criação de aplicações abertas; e robustez das Aplicações.

3 INSTITUIÇÕES ELETRÔNICAS

Segundo Sabater-Mir et al. (2007), os indivíduos, no dia-a-dia, interagem com diversas pessoas para alcançar seus objetivos, sendo que muitas destas interações são reguladas pelo que os autores chamam de instituições, que têm como objetivo verificar se normas e protocolos estão sendo seguidos de forma correta durante tais interações. Instituições podem ser consideradas, neste contexto, como representações que estabelecem toda e qualquer restrição (formal ou informal) que indivíduos devem seguir durante as interações.

O conceito de Instituição Eletrônica é baseado no conceito de instituições humanas. Em Sistemas Multiagentes tem-se o conceito de entidades autônomas que interagem para atingir objetivos individuais, porém não se pode ter certeza de qual será o comportamento deles junto ao sistema. Desta forma, o uso de uma instituição eletrônica que regula o comportamento de agentes da mesma forma que instituições humanas regulam o comportamento das pessoas é um dos mecanismos que podem ser empregados para garantir o eficiente funcionamento de um sistema (SABATER-MIR et al. 2007). O modelo das Instituições Eletrônicas é baseado em cinco elementos principais (ESTEVA, 2003):

- *Agentes e Papéis*: agentes são considerados jogadores em uma instituição eletrônica, interagindo através de atos de fala. Os papéis definem padrões de comportamento para um determinado agente. A identificação e a regulamentação de papéis fazem parte do processo de formalização de qualquer organização e qualquer agente de uma instituição eletrônica deve assumir, obrigatoriamente, um papel;
- *Framework Dialógico*: define as locuções que agentes podem trocar. As interações entre os agentes devem ocorrer através de atos de fala, que utilizam uma ontologia que define o vocabulário e uma linguagem comum;
- *Cenas*: para cada atividade, interações entre

agentes são articuladas através de reuniões de grupos de agentes, chamadas cenas, que seguem protocolos de comunicação bem-definidos;

- *Estrutura performativa*: pode ser considerada como uma rede de cenas cujas conexões são mediadas por transições. A definição de uma estrutura performativa exige a especificação de como diferentes papéis podem se mover de uma cena para outra;
- *Regras Normativas*: estas regras, em uma instituição eletrônica, definem o contexto e as possíveis conseqüências de determinadas ações. Estas conseqüências impõem obrigações para os agentes e seus papéis que podem afetar as rotas possíveis definidas na estrutura performativa.

Algumas vantagens da correta especificação e criação de modelos da instituição eletrônica podem ser citadas (ESTEVA et al., 2001): (a) um modelo de instituição eletrônica é uma descrição da instituição modelada que pode vir a ser utilizada para outra especificação (reuso); (b) especificações gráficas podem ser facilmente entendidas, tornando mais fácil a verificação e validação dos requisitos identificados; (c) a especificação de uma instituição eletrônica oferece uma descrição explícita dos estados e ações, em contraste com a maioria das linguagens de descrição e especificação, que descrevem estados ou ações, mas não ambos; (d) o comportamento de um modelo de instituição eletrônica pode ser analisado, por meio de simulação ou por meio de métodos de análise formal; (e) o processo de criação da descrição e realização da análise permite ao analista melhorar o entendimento da instituição modelada.

Observa-se, pelas vantagens descritas, que a utilização de instituições eletrônicas para modelar e especificar processos organizacionais pode tornar o desenvolvimento mais robusto no que se refere a gama de recursos que esta abordagem oferece, permitindo representar o sistema a ser desenvolvido em diferentes graus de abstração.

Em Esteva (2003) é apresentado um ambiente para desenvolvimento baseado em Instituições Eletrônicas, denominado EIDE (*Electronic Institutions Development Environment*), que está sendo utilizado para a modelagem e especificação do jogo proposto. O Ambiente EIDE compreende um conjunto de ferramentas desenvolvidas para suportar a

Engenharia de *Software* de aplicações inteligentes distribuídas, tais como Instituições Eletrônicas (EIDE, 2007). Tem como objetivo principal fornecer um ambiente de desenvolvimento que suporte o projeto, desenvolvimento, verificação e simulação (análise) de sistemas multiagentes que estejam inseridos como Instituições Eletrônicas. O ambiente é formado pelas seguintes ferramentas: (a) *Islander*: ferramenta gráfica que suporta a especificação e verificação estática das regras da instituição; (b) *Simdei*: ferramenta de simulação para animar e analisar as especificações criadas na *Islander*. Corresponde a uma verificação dinâmica das especificações geradas; (c) *aBuilder*: ferramenta de desenvolvimento de agentes que, de acordo com a especificação de uma instituição eletrônica feita via *Islander*, gera a estrutura (esqueleto) dos agentes envolvidos. Esta estrutura pode ser usada pela execução da instituição via *Ameli*; e (d) *Ameli*: plataforma de *software* para executar a aplicação especificada via *Islander*.

4 JOGO DE EMPRESA PARA GESTÃO DE CURSOS DE GRADUAÇÃO

Usualmente, uma instituição de ensino superior apresenta a seguinte estrutura organizacional: Administração Superior, composta pelo Conselho Universitário e a Reitoria; Administração Geral, que é formada por órgãos vinculados às pró-reitorias (graduação, pesquisa, extensão, pós-graduação e administrativa); Unidades de Ensino, Pesquisa e Extensão, divididas por área de conhecimento. As áreas são unidades organizacionais, responsáveis pela produção e gestão operacional do ensino, da pesquisa e da extensão. É de responsabilidade das áreas, sob a supervisão das pró-reitorias, organizarem o funcionamento e gestão operacional dos cursos e programas. A administração das áreas compreende, usualmente, o conselho de área, a direção de área, os órgãos colegiados e as coordenações dos cursos.

O modelo apresentado possui um considerável número de níveis hierárquicos e, como conseqüência, um número maior de cargos a serem assumidos, ou seja, papéis a serem desempenhados. Assim, pode-se considerar que os processos envolvem diversos agentes que, através de constantes interações, atuam em busca de alcançar o objetivo final do processo em questão e, conseqüentemente, o objetivo global da

instituição. Estes agentes podem atuar representando diferentes papéis, dependendo do contexto da atividade, bem como podem ser participantes de diferentes níveis da hierarquia institucional.

Estas interações podem tornar o processo decisório, bem como a realização de simples tarefas, demasiadamente demorado, dificultando a gestão institucional no que se refere a cumprimento de prazos e correta realização das atividades. Ainda, a visão processual tende a ficar prejudicada tornando mais difícil a implantação da gestão por processo (VOESE, 2006). Na proposta em questão, pretende-se abordar processos administrativos relacionados à coordenação de cursos de graduação. Na maioria dos casos, cabem ao coordenador de um curso de graduação as seguintes responsabilidades: gestão administrativa e pedagógica do curso; planejamento, organização e funcionamento das atividades de ensino, pesquisa e extensão do curso; planejamento, organização e funcionamento dos processos e atividades do curso; sistema de acompanhamento da vida acadêmica dos estudantes do curso; articulação do curso com os demais órgãos; articulação do curso com a comunidade externa; avaliação sistemática do curso. Um aspecto importante a ser considerado é que o coordenador de um curso de graduação representa a principal, senão única, ponte de comunicação entre a instituição e os seus principais clientes, ou seja, os alunos. Desta forma, cabe ao agente que representa este papel gerenciar, informar e monitorar os processos decisórios que envolvem o corpo discente e suas múltiplas interligações com a instituição. Grande parte do tempo despendido por um coordenador ocorre em negociações acerca de rotinas acadêmicas que envolvem diretamente os alunos sob sua responsabilidade.

A utilização de tecnologia de informação pode ocorrer de várias formas neste contexto, proporcionando treinamento de recursos humanos para conhecimento e execução de suas atividades. No que tange a capacitação de recursos humanos na execução e análise de processos organizacionais, os jogos de empresa informatizados podem ser utilizados como ambientes inovadores e motivadores. Estão sendo modelados para o jogo proposto os principais processos associados à gestão administrativa de um coordenador de curso de graduação, tais como: criação e manutenção de projeto

pedagógico, matrículas, alteração de matriz curricular, avaliação de dispensa de disciplinas, registro de atividades complementares, elaboração de relatórios anuais, gerenciamento de disciplinas optativas, projeto e execução de auto-avaliação de acordo com normas institucionais e externas, entre outros. Estes processos estão sendo modelados tomando como referência uma universidade comunitária do estado do Rio Grande do Sul.

Inicialmente, os processos definidos foram modelados utilizando a ferramenta Islander. A Figura 1 apresenta um exemplo de modelagem

da Estrutura Performativa. O modelo em questão refere-se ao processo de Alteração Curricular de um Curso. Pelo fato do modelo ser muito extenso, apenas a etapa de desenvolvimento da proposta de alteração e a avaliação por parte do colegiado de curso estão sendo exibidas. Uma estrutura performativa é formada por cenas, sendo que é necessário que exista uma cena inicial e uma cena final. Pela cena inicial todos os agentes acessam o processo, sendo que ao final de suas participações, todos devem sair do mesmo pela cena final.

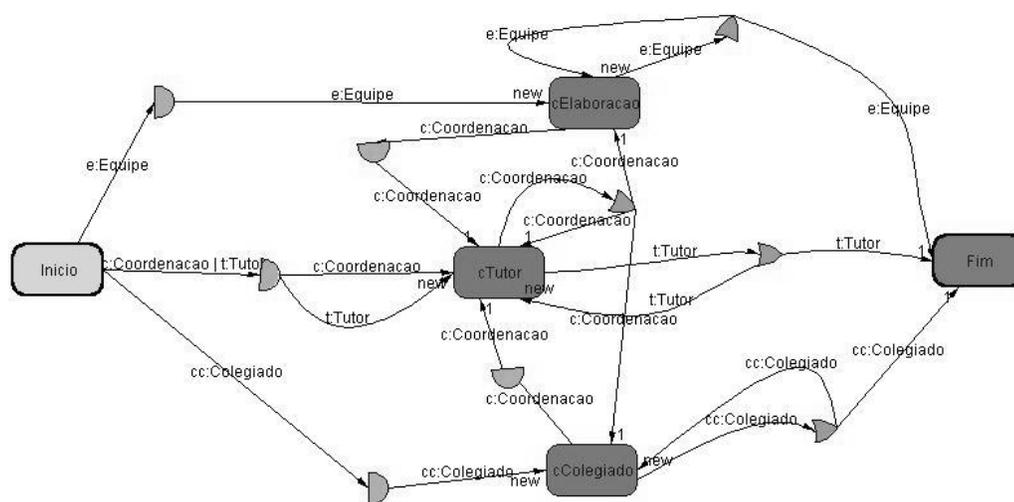


FIGURA 1. Estrutura Performativa parcial do Processo “Alteração da Matriz Curricular”

O agente Coordenador tem um fluxo de caminhamentos estabelecidos para cada processo. Este caminhamento é monitorado, durante a execução, pela ferramenta Ameli. No ambiente simulado (jogo) é interessante que o coordenador possa tentar percorrer caminhos errados, para deixá-lo escolher livremente e obter retorno para suas decisões erradas. No entanto, modelar todos os possíveis caminhos errados e alertas de monitoramento tornariam o modelo muito extenso e inegável, além de não aproximá-lo da realidade do processo que está se querendo representar. Desta forma, em todos os processos modelados foi criada uma cena denominada *cTutor*, onde o coordenador dirige-se a um agente e o interroga sobre a possibilidade de ir para um determinado caminho (cena). O tutor analisa o contexto atual em que o coordenador se encontra no processo em simulação e avisa se é o caminho correto a seguir ou não. No jogo propriamente dito, o papel do tutor não é personificado através

de um personagem. O coordenador pode dirigir-se diretamente a uma determinada sala e tentar travar diálogo com um dos personagens. Caso seja a cena correta, o diálogo é permitido. Caso contrário, o personagem o informa de que o procedimento não está correto.

Para cada cena modelada, é desenvolvido um gráfico de estados que apresenta o protocolo de comunicação dos agentes participantes da cena. A Figura 2 apresenta o gráfico de estados do protocolo de comunicação da cena de Análise do Colegiado. Todo gráfico possui um estado inicial (neste caso, E1) e um ou mais estados finais (neste caso, E3). As setas representam as transições de um estado para outro, onde as interações ocorrem através do framework dialógico. Neste caso, três interações estão sendo representadas. Na primeira delas (1), o papel *Coordenação* pergunta ao papel *Colegiado_Curso* se ele aprova a Alteração Curricular e passa-se para o estado E2 onde o *Colegiado_Curso* fará a análise da

proposta. Duas possibilidades podem ocorrer a partir do estado E2: o *Colegiado_Curso* pode aprovar a proposta e ocorre a interação 2, onde *Colegiado_Curso* informa à *Coordenação* que aceita a proposta; ou *Colegiado_Curso* pode

rejeitar a proposta e ocorre a interação 3, onde *Colegiado_Curso* informa à *Coordenação* que rejeita a proposta. Independente da interação que ocorra no estado E2, passa-se para o estado E3 (estado final) e os agentes saem da cena.

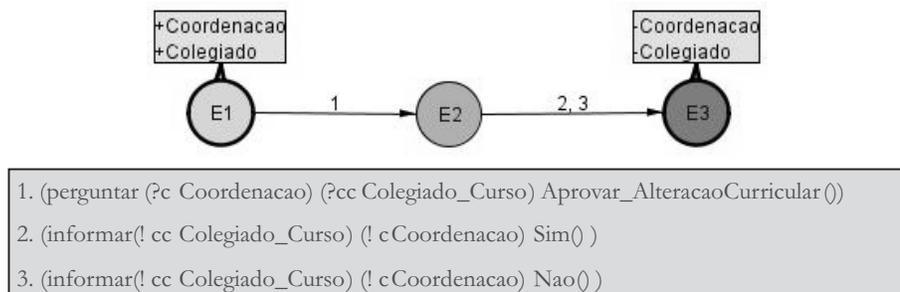


FIGURA 2. Protocolo de comunicação da cena “Análise Colegiado”

Após a realização da modelagem da estrutura performativa dos processos, é possível modelar cada agente envolvido nas interações. Como visto anteriormente, isto pode ser feito através da ferramenta aBuilder. Nela, para cada agente envolvido na estrutura, são definidas suas atividades, bem como todos os seus caminhamentos pela estrutura, desde o estado inicial (quando entra na estrutura), até o estado final (quando sai da estrutura e o processo encerra). A ferramenta aBuilder gera uma estrutura de código (esqueleto) para cada agente, na linguagem java. A partir deste ponto, todo o comportamento de cada agente, em cada cena, teve que ser implementado. Com a modelagem

da estrutura e implementação dos agentes concluída, é possível executar a aplicação e verificar seu comportamento através da ferramenta de monitoramento Ameli.

No entanto, para que a simulação possa ser executada de forma mais lúdica, é fundamental que uma interface mais adequada seja criada. Desta forma, foi desenvolvida uma interface (o jogo propriamente dito), que faz a “leitura” das especificações geradas pelo EIDE, sendo monitorado pela ferramenta Ameli. O mesmo foi desenvolvido utilizando o *framework* de desenvolvimento JavaGame (<http://javagamelibrary.sourceforge.net>). A Figura 3 apresenta uma das telas do jogo.



FIGURA 3. Interface do Jogo com Exemplo de Interação entre Agentes

5 CONCLUSÃO

Busca-se, com o desenvolvimento deste jogo de empresa, capacitar os profissionais ligados a gestão de cursos de graduação na realização de suas atividades, tornando suas rotinas de trabalho mais ágeis, eficientes e corretas. Percebe-se que a utilização da abordagem de Instituições Eletrônicas traz diversos aspectos positivos, tais como: permitir a modelagem dos diversos papéis envolvidos, com suas devidas responsabilidades; modelar as interações permitidas entre os órgãos (papéis) envolvidos, bem como restrições impostas nestas interlocuções; inserir no ambiente as normativas institucionais e nacionais; e modelar todos os processos pertinentes e mostrar as relações entre eles através de uma estrutura mais complexa.

Em um primeiro momento, espera-se, com a execução dos procedimentos de forma simulada, que o coordenador passe a conhecer de forma detalhada o fluxo de informações e como elas devem ser percorridas e desenvolvidas no decorrer do processo. Com este conhecimento apreendido, espera-se que eles possam refletir sobre os mesmos, buscando alternativas que otimizem suas tarefas, bem como aperfeiçoem sua execução. Uma das vantagens da utilização da ferramenta *Islander* é sua flexibilidade no que tange ao projeto dos mecanismos de coordenação, facilitando possíveis modificações na especificação dos processos, quando houver mudanças nos mesmos, seja devido a decisões internas ou leis governamentais. Com isto, após a simulação dos processos, os modelos de processos especificados podem ser melhorados e adaptados para novas situações, de forma a simular novas possibilidades, permitindo a melhoria constante na sua execução, oportunizando aos coordenadores uma ampliação na visão de como os processos são e podem ser executados.

No estágio atual de desenvolvimento, os processos modelados no ambiente EIDE estão sendo mapeados para o jogo. Após o mapeamento de todos os processos propostos o jogo será validado, através de testes com: coordenadores de cursos da instituição de onde os processos foram extraídos, que avaliarão se os processos foram modelados adequadamente; profissionais da área pedagógica, que avaliarão se o jogo realmente cumpre com o papel a que se destina; e com coordenadores de outras instituições, que avaliarão a complexidade existente na adaptação dos

mesmos para as suas realidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Collier, R.W. **Agent Factory: A Framework for the Engineering of Agent-Oriented Applications**. Tese (Doutorado) – Departamento de Ciência da Computação, Universidade Nacional da Irlanda. 2002
- EIDE. **Electronic Institutions Development Environment**. 2007. Disponível em <<http://e-institutor.iiiia.csic.es/islander/pub/>>. Acesso em: mar. 2007.
- Esteva, M. **Electronic Institutions: from specification to development**. Tese (Doutorado) - Artificial Intelligence Research Institute, IIIA, Espanha. 2003.
- Esteva, M.; Rodriguez-Aguilar, J. A.; Rosell, B.; Arcos, J. L. **On the Formal Specification of Electronic Institutions**. Lecture Notes in Computer Science (LNCS). The European AgentLink Perspective, pp. 126-147. 2001.
- Jennings, N. R. **On Agent-Based Software Engineering**. In: Artificial Intelligence, v. 117, pp277-296. 2000
- Konzen, A. A. **Especificação de Requisitos de Agentes de Usuário em Z**, Dissertação (Mestrado), Pós-Graduação em Ciência da Computação, PUC/RS. 2002.
- Pressman, R. S. **Engenharia de Software**. 6.ed. Rio de Janeiro: McGraw Hill. 2006.
- Sabater-Mir, J., Pinyol, I., Villatoro, D., Cuni, G., Sierra C., Rodriguez-Aguilar, J. A. and Arcos, J. L. **e-Institutions oriented to the use of Reputation**. Sixth Framework Programme Priority 7. Bellaterra, Catalonia, Spain. 2007.
- Voese, S. B. **Controle da Eficiência dos Processos da Gestão Acadêmica em Instituições de educação Superior Privadas**. Tese (doutorado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. 2006.

DESAFIO DE PROVER QUALIDADE DE SERVIÇOS NAS REDES DE SENSORES SEM FIO

Paulo Sérgio Sausen; Sérgio Luis Dill; Edson Luiz Padoin; Fabiano Salvadori; Maurício de Campos

RESUMO: Grande parte dos trabalhos desenvolvidos para o ambiente das Redes de Sensores Sem Fio (RSSF) considera a eficiência de energia como plano principal relevando a qualidade de serviço (QoS) a um plano secundário. Entretanto, o crescente aumento no uso de aplicações com requisitos de tempo real que rodam sobre as RSSF, têm exigido garantias de desempenho distintas, criando desta forma um novo desafio para os pesquisadores. O suporte a estas aplicações requer maior eficiência de energia concomitantemente com garantias de QoS. Neste artigo são apresentados alguns dos desafios de prover QoS nas RSSF. São apresentados também, os modelos de QoS já existentes para as redes tradicionais e para as redes sem fio. Para finalizar o artigo relata os pontos de pesquisas em aberto em QoS para as RSSF.

Palavras-chave: Qualidade de Serviço, Redes de Sensores Sem Fio, modelos de QoS

THE CHALLENGE OF PROVIDING QUALITY SERVICES THROUGHOUT WIRELESS SENSOR NETWORKS

ABSTRACT: A great part of those jobs developed for the Wireless Sensor Networks (WSN) environment consider the energy efficiency as its main purpose leaving the Quality of Service (QoS) on a second level. However, the increasing use of applications with real-time requirements which runs over the WSN, has demanded distinctive performance guarantees, bringing up a new challenge to the area. The support of these applications requires more energy efficiency aggregated to the guarantee of QoS. In this article an overview of the challenge in providing QoS to WSN environments as well as the existing models for this task in traditional wireless networks is presented. Finally, the paper reports the open research points in QoS for the WSN.

Keyword: Quality ServiceD, Wireless Sensor Networks, QoS models.

1. INTRODUÇÃO

O grande avanço ocorrido nas áreas de microprocessadores, dispositivos de sensoriamento, sistemas embutidos e da comunicação sem fio (*wireless*) têm estimulado o desenvolvimento e a utilização dos transdutores inteligentes nas mais diversas áreas e aplicações. Atualmente, os transdutores inteligentes estão presentes em uma grande variedade de aplicações industriais, automobilísticas, aeroespaciais, militares e biomédicas [1]. O termo transdutor inteligente é utilizado para definir um sistema embarcado que contém em um único chip a capacidade de adquirir, processar e transmitir dados. Acredita-se que num futuro muito próximo os transdutores inteligentes, principais componentes de uma Rede de Sensores Sem Fio (RSSF), sejam parte integrante de nossas vidas mais do que a computação pessoal é hoje.

As RSSF diferem das redes convencionais e das próprias Redes Sem Fio (*Wireless Networks*) principalmente em virtude das severas restrições de consumo de energia, redundância dos dados e elevado fluxo de informações [12]. Uma RSSF é composta por um grande número de nós sensores distribuídos em uma área de interesse. Cada nó sensor possui a capacidade de coletar dados sobre as condições do ambiente monitorado. Condições tais como: temperatura, pressão, umidade, ruído, luminosidade, entre outras. Por tratar-se de uma rede que pode possuir até milhares de nós, todos os componentes (i.e., *hardware e software*) de uma RSSF devem ser construídos objetivando o aumento do tempo de vida útil da rede [4]. Este é o motivo, pelo qual, grande parcela dos trabalhos, encontrados na literatura abordem o problema do consumo de energia. No entanto, com o desenvolvimento de novas aplicações, em especial aplicações com requisitos de tempo real para o ambiente das RSSF, soluções inovadoras devem ser desenvolvidas e avaliadas, em especial, aquelas que utilizem o conceito de Qualidade de Serviço (QoS).

A QoS é definida como um conjunto de características que um sistema necessita apresentar para poder oferecer um determinado serviço de forma satisfatória. A satisfação é obtida através da negociação de parâmetros e requisitos entre o usuário e o provedor do serviço. Os parâmetros são estabelecidos no início e monitorados durante toda a conexão, sendo possível renegociá-los dependendo da carga da

rede e dos requisitos solicitados pela aplicação.

A QoS em RSSF é uma área ainda pouco pesquisada e com poucos trabalhos conclusivos a respeito. Os trabalhos que existem restringem-se a aspectos específicos, como por exemplo, os protocolos de roteamento [7, 9, 10, 14]. Observa-se que as propostas para esses protocolos estão baseadas em soluções restritas a determinadas camadas existindo pouca interação entre elas. Acredita-se que QoS nas RSSF passe pela definição de um modelo de QoS, o qual interaja com os mais diversos níveis do Modelo de Referência para Interconexão de Sistemas Abertos (RM-OSI), sempre atento as características específicas das RSSF, especialmente às suas severas restrições de energia e processamento. Com esse objetivo, neste artigo é apresentada uma revisão do estado da arte sobre o assunto Qualidade de Serviço - QoS nas Redes tradicionais (i.e., Internet) e nas Redes Sem Fio destacando os pontos de pesquisa ainda em aberto.

O restante deste artigo está organizado da seguinte forma. Na Seção 2 é descrito como é realizado o provimento de QoS nas redes tradicionais. Na Seção 3 são apresentados os modelos de QoS aplicados ao ambiente das redes sem fio. Na Seção 4 são apresentados os desafios de prover QoS nas RSSF. Na Seção 5 são descritos, de forma resumida, os protocolos de roteamento com QoS aplicados às RSSF. Na Seção 6 são apresentados os pontos de pesquisa em aberto na área de QoS nas RSSF. Finalizando, na Seção 7 são apresentadas as conclusões deste trabalho.

2. SUPORTE À QoS NAS REDES TRADICIONAIS DE DADOS

O suporte à QoS nas redes tradicionais de dados, aqui definidas como redes cabeadas, é provido através de duas estratégias: (i) Reserva de Recursos; e, (ii) Engenharia de Tráfego [5].

Através da estratégia de Reserva de Recursos são adicionados recursos à rede objetivando prover os requisitos solicitados pelas aplicações. Os recursos podem ser, por exemplo, reserva de banda para garantir satisfatoriamente a vazão para aplicações que necessitem de altas taxas de transferência. A vantagem desta estratégia é sua fácil implementação. No entanto, ela força que todos os nós da rede utilizem a mesma classe de serviço. Surgindo, desta forma,

situações imprevisíveis quando da existência de tráfego em rajada (*burst traffic*) ou tráfego de pico.

Na estratégia baseada na Engenharia de Tráfego é adotada a idéia de classificar o usuário/aplicação em classes de serviço onde cada classe possui uma prioridade definida pela aplicação. Na literatura são encontradas duas propostas baseadas na Engenharia de Tráfego, utilizadas para prover QoS: (i) Baseada em Reserva; e, (ii) Sem Reserva.

Na proposta Baseada em Reserva, os recursos são determinados de acordo com os requisitos de QoS da aplicação e sujeitos ao policiamento através da política de gerenciamento de banda. Esta estratégia é empregada na tecnologia *Asynchronous Transfer Mode* (ATM) [16] e no Modelo *IntServ* [11] utilizado na Internet.

Já na proposta Sem Reserva, nenhuma reserva é necessária e os requisitos de QoS são atendidos através do uso de mecanismos tais como: Controle de Admissão de Conexão (CAC), Política de Gerenciamento, Classes de Tráfego e Mecanismos de Fila. Estes mecanismos compõem a arquitetura de provimento de QoS denominado Modelo *DiffServ*, mais detalhes sobre o Modelo *DiffServ* e seus mecanismos podem ser

encontrados em [15].

3. SUPORTE À QoS NAS REDES SEM FIO

Zhang et al. [19] e Wang et al. [20] apresentaram mecanismos de roteamento com QoS desenvolvidos para as redes tradicionais em substituição aos mecanismos de melhor esforço, padrão de roteamento nestas rede e que, não inclui nenhum tratamento aos requisitos de desempenho das aplicações. No entanto, esses mecanismos não podem ser aplicados, de forma direta, nas redes sem fio devido às características intrínsecas das mesmas, tais como baixa taxa de transferência e qualidade do enlace.

O mesmo argumento vale para os modelos *IntServ* e *DiffServ*. Existem atualmente variações destes modelos, em especial do modelo *DiffServ*, que começam a serem utilizados nas redes sem fio. Entre eles, destacam-se o modelo *Service Differentiation in Stateless Wireless Ad Hoc Networks* (SWAN) [6], o modelo *Flexible QoS Model for MANET* (FQMM) [8] e uma proposta apresentada por Salem e Abdelmalek [13] que utiliza um modelo algébrico para implementar QoS às redes *Mobile Ad hoc Networks* (MANET). A seguir essas propostas são descritas de forma resumida.

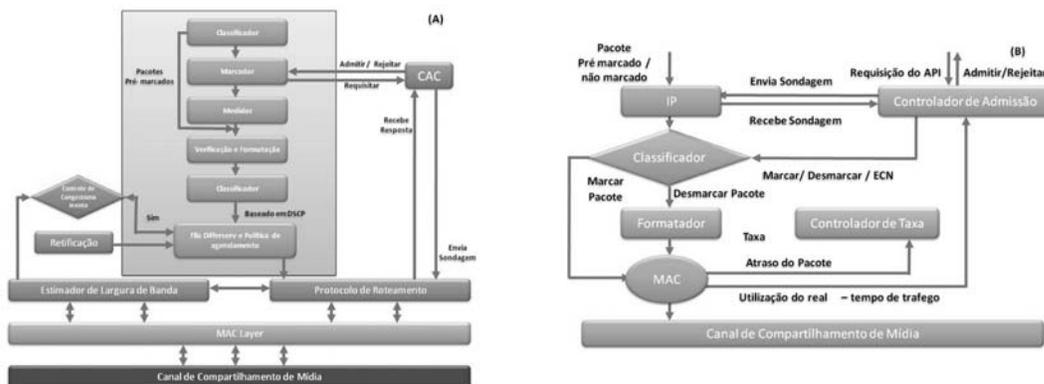


FIGURA 1. Modelo Algébrico (A) e Modelo SWAN (B).

O modelo SWAN [6] é um modelo de rede sem estado (*stateless*) que utiliza mecanismos de controle distribuídos para fornecer diferenciação de serviços nas redes MANETs. Os principais mecanismos (Figura 1(B)) são o *Classifier*, *Shaper*, *Rate Controller* e *Admission Controller*.

O mecanismo *Classifier* realiza a classificação do tráfego entre duas classes: melhor esforço ou tráfego em tempo real; ficando o

Shaper com a função de trabalhar com o tráfego baseado em melhor esforço, uma vez que o tráfego em tempo real é repassado diretamente à camada de Enlace de Dados para transmissão. A taxa de transmissão utilizada pelo *Shaper* é calculada pelo *Rate Controller*. E o mecanismo *Admission Controller* realiza o controle de admissão para tráfego em tempo real a partir das informações obtidas através das primitivas *request* e *response*.

Dada a natureza da transmissão sem fio e as constantes mudanças de topologia numa rede MANET, uma conexão após aceita pode encontrar dificuldades para obter os recursos pré-definidos. Para minimizar esse problema é adotada uma postura conservadora na alocação da banda. Permitindo, desta forma, uma pequena escala de violação dos recursos sem impacto no nível de QoS.

Já para o tráfego de melhor esforço é utilizada uma taxa inicial sobre a qual é aplicado o mecanismo de controle de taxa *Additive Increase Multiplicative Decrease* (AIMD) que adota mecanismo de *feedback* da camada de enlace para calcular sua taxa.

O modelo *Flexible QoS Model for MANET* (FQMM) [8] adota, para alocar e determinar recursos, uma técnica mista, que utiliza os conceitos tanto do modelo *IntServ* como do *DiffServ*. Do primeiro, aproveitou-se o conceito de reserva de recurso e do segundo as classes de serviço. O modelo FQMM é a primeira tentativa de definir um modelo de QoS para redes MANET. Dentre os problemas em aberto deste modelo destaca-se a dificuldade de estabelecer a quantidade de sessões aceitas por fluxo e a definição/gerenciamento dos perfis de tráfego utilizados pelo FQMM. O número de sessões aceitas deve possuir um controle rígido, caso contrário depara-se com o mesmo problema de escalabilidade do modelo *IntServ*.

Salem e Abdelmalek em [13] apresentam um modelo estocástico baseado na extensão do Modelo *DiffServ* aplicado as redes MANETs. O modelo funciona da seguinte forma: a aplicação informa seus requisitos e envia seus fluxos de dados para o componente *Classifier* (Figura 1 (A)) o qual tem a função de marcar os pacotes recebidos conforme os requisitos da aplicação. Caso seja necessário marcar os pacotes com alta prioridade, o componente *Marker* envia uma solicitação, com a informação da quantidade de banda necessária, ao componente *Call Admission Control* (CAC) que em conjunto com o protocolo de roteamento verifica se os requisitos podem ser atendidos e a conexão aceita. No caso da conexão ser rejeitada o CAC informa a aplicação, e esta pode rejeitar ou mesmo reduzir a prioridade da conexão. Este modelo não implementa alternativas para tratamento dos problemas decorrentes da mobilidade dos nós, tais como a quebra de enlace, isto fica a cargo do protocolo de roteamento. O modelo restringe-se ao problema de evitar que o

tráfego de baixa prioridade afete a QoS dos tráfego de alta prioridade. Para tanto, o modelo é composto por seis componentes básicos: *Bandwidth Estimator*, *Routing Protocol*, *Call Admission Control*, *DiffServ*, *Congestion Control* e *Rectification*. Mais detalhes sobre o funcionamento de cada um destes componentes podem ser encontrados em [13].

4. DESAFIOS DE PROVER QoS NAS RSSF

Antes de definir um modelo de QoS específico para o ambiente das RSSF é necessário diferenciar os objetivos e restrições de QoS. Preocupar-se com restrições de QoS tais como retardo (i.e., tempo de resposta) é uma tarefa usual em qualquer tipo de rede. Suportar o tráfego que é objeto destas restrições e que é a maior dificuldade.

Gerenciar os requisitos de QoS num ambiente com restrições sérias de recursos, como num ambiente de RSSF, torna-se um desafio ainda maior. Portanto, a definição de um modelo de QoS para este ambiente passa pela consideração dos desafios impostos por esse tipo de rede. Em [3, 18] são apresentados tais desafios, os quais, resumidamente são:

- Restrições Severas de Recursos: As RSSF possuem severas restrições tanto de *hardware* como de *software*. Essas restrições dizem respeito ao consumo de energia, vazão, memória, tamanho de *buffers* e capacidade de processamento;
- Tráfego não balanceado: A maioria das aplicações, possuem um fluxo de dados predominantemente unidirecional, ou seja, as informações fluem dos nós sensores (que são muitos) para os nós sorvedouros (que são poucos);
- Redundância de dados: Existe uma grande redundância na geração dos dados nas RSSF em virtude da baixa confiabilidade dos enlaces e dos nós sensores;
- Dinâmica da rede: Dada a natureza da transmissão por rádio frequência (RF) acrescida da mobilidade característica dos nós sensores a topologia nas RSSF torna-se extremamente dinâmica;
- Escalabilidade: É normal as RSSF serem formadas por centenas e até milhares de nós, neste contexto a escalabilidade deve estar sempre presente em qualquer mecanismo para provimento de QoS;

- Múltiplos tipos de tráfego: A adoção de uma rede de sensores heterogênea agrega um desafio ainda maior no provimento de QoS pois adiciona vários tipos diferentes de tráfego na rede, cada qual com seus requisitos de QoS;
- Consumo de energia e retardo: Considerando que o consumo do rádio é proporcional ao quadrado da distância da transmissão e que o consumo de energia aumenta em ambientes ruidosos ou em terrenos não planos, o uso de roteamento *multi-hop* é quase um padrão nas RSSF. Isso adiciona o desafio em balancear o consumo de energia com o retardo imposto por essa técnica de roteamento.

5. SUPORTE DE QoS NAS RSSF

Atualmente os mecanismos que trabalham com requisitos de QoS nas RSSF, restringem-se a soluções específicas as quais limitam-se a determinadas camadas do RM-OSI oferecendo pouca, ou nenhuma, interação entre elas. Como exemplo, temos os protocolos de roteamento com requisitos de QoS para o ambiente das RSSF. Entre eles podemos destacar: *Sequential Assignment Routing (SAR)*, *Energy-Aware QoS Routing Protocol*, *Stateless Protocol For Real Time Communication in Sensor Networks (SPEED)* e *Energy Efficient QoS (EqoS)*.

O protocolo *Sequential Assignment Routing (SAR)* [21] é o primeiro protocolo para RSSF que incluiu noções de QoS em suas decisões de roteamento. O SAR é um protocolo orientado a tabelas com múltiplas rotas, que trabalha para prover um esquema eficiente de consumo de energia e tolerância a falhas. Para suportar critérios específicos de QoS ele cria uma estrutura de árvores hierárquicas até o nó sorvedouro, levando em conta métricas de QoS, recursos de energia disponíveis em cada rota e nível de prioridade de cada pacote. Pelo uso de uma estrutura hierárquica de rotas, múltiplas rotas são criadas entre os sensores e os nós sorvedouros, mas apenas uma é utilizada e todas as demais são usadas como *backup*.

O esquema de tolerância a falhas é provido pelas tabelas de roteamento que contém as múltiplas rotas dos fluxos de *downstream* e *upstream* até o nó sorvedouro. Qualquer falha local causa um procedimento de restauração de rotas. Em virtude de manter múltiplas rotas entre

os sensores e o sorvedouro o SAR sofre com o retardo de manutenção dessas rotas, especialmente quando o número de sensores é grande. Outra limitação do protocolo SAR é a não utilização das rotas redundantes para aumentar a vazão da rede [18].

O protocolo *Energy-Aware QoS Routing Protocol* [9] tem como objetivo encontrar uma rota ótima para o nó *gateway*. Esta rota é medida em termos de consumo de energia e taxa de erros associada a requerimentos de retardo para o tráfego em tempo real. Este protocolo trabalha com tráfego com e sem restrições de tempo o que aumenta a complexidade do controle. O protocolo além de encontrar as rotas que satisfaçam as restrições para ambos os tráfegos maximiza a vazão para o fluxo dos pacotes sem restrições de tempo. Para trabalhar desta forma o protocolo utiliza um modelo de filas, com diferentes filas para cada tipo de tráfego. O protocolo ainda realiza o compartilhamento da banda não utilizada por uma determinada classe de tráfego, que pode ser alocada de forma dinâmica para a outra classe que necessita. Para garantir a QoS ao tráfego em tempo real. O protocolo utiliza uma estratégia de dois passos que incorpora o custo do enlace e os requisitos de retardo. Primeiramente é calculado o enlace candidato sem considerar o retardo. Nesse momento é calculado o menor custo entre os enlaces utilizando uma variação do algoritmo de *Dijkstra's*. A partir deste custo é verificado se os enlaces atendem aos requisitos de retardo exigidos pela aplicação.

O protocolo *Stateless Protocol For Real Time Communication in Sensor Networks (SPEED)* [7] é um protocolo de roteamento que provê QoS a aplicações com restrições suaves de tempo real através de um mecanismo de localização com um retardo mínimo. A comunicação em tempo real é obtida através da negociação da velocidade de entrega desejada obtida através de uma combinação das técnicas de *Feedback Control* e *Non Deterministic Geographic Forwarding*.

O SPEED disponibiliza seus serviços através de três tipos de classes. A primeira é quando uma parte da rede detecta alguma atividade que necessita ser relatada a uma estação base. Este tipo de comunicação é denominada *Area-Unicast*. Alternativamente, a estação base pode emitir um comando ou uma solicitação a esta área. Por exemplo, pode solicitar a todos os

sensores de uma determinada região de uma planta nuclear danificada a leitura sobre o nível de radiação ou ligar todas as luzes de uma determinada região. Este tipo de comunicação motiva um serviço de roteamento onde o ponto final da rota pode ser toda uma área ou um nó em particular. Para essa finalidade é definida a segunda classe de serviço denominada área *Area-Multicast*. Finalmente, desde que os sensores oferecem medidas freqüentemente redundantes, em algumas situações pode ser suficiente mandar qualquer nó em uma determinada região responder. Esta classe recebe o nome de *Area-Anycast*.

O protocolo SPEED quando comparado com os protocolos *Dynamic Source Routing* (DSR) e *Ad-hoc onDemand Vector* (AODV) possui um melhor desempenho em termos de retardo e taxa de transferência. Bem como no consumo de energia, uma vez que o mecanismo de roteamento é mais simples e introduz um menor retardo [7].

O protocolo *Energy Efficient QoS* (EQoS) [14] foi desenvolvido para possibilitar economia de energia e provimento de QoS às RSSF. Seu funcionamento é dividido em duas fases: Na primeira fase é definido um *backbone* virtual de comunicação que disponibiliza um subconjunto de nós, denominado *leaves*; Na segunda fase, uma vez que a eficiência em energia deve ser o principal objetivo numa RSSF, é introduzido um algoritmo distribuído baseado nas informações de coordenadas e localização com o objetivo de desligar os nós redundantes. A opção de criação de *backbone* virtual de comunicação é útil para economia de energia e ainda possibilita a obtenção de ganhos de QoS vinculados a métrica de cobertura. Por exemplo, os nós que cobrem uma determinada região já coberta por outros nós sensores, podem, simplesmente, não realizarem a aquisição dos dados acarretando desta forma uma diminuição do fluxo de dados na rede e conseqüente redução no consumo de energia e no retardo da rede, pois menos pacotes serão gerados e transmitidos. O protocolo EQoS consegue unir economia de energia e requisitos de QoS vinculado a área de cobertura dos nós sensores, diferentemente de outros trabalhos [7, 9] que focam a QoS basicamente no retardo dos pacotes transmitidos.

6. PESQUISAS EM ABERTO

Na seção 4 foram identificados e

relatados vários desafios técnicos para que as RSSF possam suportar requisitos de QoS. Poucos projetos de pesquisas tem abordado o assunto QoS, e os que abordam restringem-se a apenas um subconjunto destes tópicos. O tratamento de dados com requisitos de QoS, em especial dados de áudio e vídeo, agregados as restrições das RSSF ainda é um campo de pesquisas em aberto. Os protocolos de roteamento com QoS para RSSF, abordados na Seção 5, é outro tópico de pesquisa em aberto, principalmente, quando é introduzido o conceito de mobilidade aos sensores. A maioria dos protocolos considera o nó sensor estacionário. A extensão destes protocolos para trabalharem em conjunto com protocolos de roteamento IP também constitui-se em uma área em aberto e de extrema importância, uma vez que a convergência das RSSF à Internet é inevitável. Outro ponto de pesquisa em aberto e a definição de um modelo simples de QoS que seja específico às RSSF. Verifica-se que existem modelos específicos de QoS para a Internet, que foram adaptados às redes sem fio, mas até o presente momento não existe nenhum modelo de QoS direcionado exclusivamente às RSSF.

7. CONCLUSÃO

As RSSF diferem das redes tradicionais e das próprias redes sem fio (*wireless networks*) em virtude das severas restrições de consumo de energia, redundância dos dados e elevado fluxo de informações. Portanto, existe a necessidade de especificar novos mecanismos e modelos para trabalhar com essas limitações.

Enquanto um número considerável de trabalhos abordam vários aspectos das RSSF o tema QoS para essas redes ainda é pouco explorado, chegando ao ponto de não existir nenhum modelo de QoS que possa ser aplicado, diretamente sem adequações a estas redes.

No transcorrer deste trabalho foram apresentadas as limitações e os desafios para o provimento de QoS nas redes de sensores sem fio. Foram descritos os mecanismos e modelos utilizados para prover QoS na Internet e nas redes sem fio. Acredita-se que através do estudo destes mecanismos/modelos em conjunto com os desafios apontados neste trabalho seja possível criar um modelo específico de QoS para o ambiente das RSSF. Tal modelo será desenvolvido em trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Callaway, E. *Wireless Sensor Networks: Architectures and Protocols*. CRC. Press LLC, New York, 2003.
- [3] Chen, D. and Varshney, P. K. QoS Support in Wireless Sensor Networks: A Survey. In *International Conference on Wireless Networks*, pages 227–233, Las Vegas, Nevada, USA, 2004. ICWN.
- [4] Correia, V. L. F. R. L. B., Luiz H. Arquitetura de redes de sensores sem fio. In *Capítulo 4 do Livro texto de mini-cursos do XXII Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores (SBRC)*, pages 167–218, Gramado, RS, Brasil, 2004.
- [5] Demetrios, Z. A glance at quality of service in mobile ad-hoc networks. In *Final Research Report for Seminar in Mobile Ad Hoc Networks*. UCS, November 2001.
- [6] Gahng-Seop Ah, A. V., Andrew T. Campbell and Sun, L.-H. SWAN: Service Differentiation in Stateless Wireless Ad Hoc Networks. IEEE INFOCOM, pg. 457–466, 2002.
- [7] He, T., Stankovic, J. A., Lu, C., and Abdelzaher, T. SPEED: A Stateless Protocol for Real-Time Communication in Sensor Networks. In *ICDCS'03: Proceedings of the 23rd International Conference on Distributed Computing Systems*, page 46, Washington, USA, 2003.
- [8] H. Xiao, A., W.K.G.Seah and K.C.Chua. A Flexible Quality of Service Model for Mobile Ad-Hoc Networks. *IEEE VTC2000-Spring, Tokyo, Japan*, May 2000.
- [9] K. Akkaya and M. Younis. An Energy-Aware QoS Routing Protocol for Wireless Sensor Networks. *IEEE Workshop on Mobile and Wireless Networks (MWN2003)*, May 2003.
- [10] K. Sohrabi, J. Gao, V. Ailawadhi, V., and G. J. Pottie. Protocols for Self-Organization of a Wireless Sensor Networks. page 16, USA, 2000. IEEE Personal Communications.
- [11] R. Braden, D. and Shenker, S. Integrated Services in the Internet Architecture an Overview. *IETF RFC1663*, June 1994.
- [12] R. Iyer and L. Kleinrock. QoS Control for Sensor Networks. *ICC 2003*, May 2003.
- [13] Salem, O. and Benzekr, A. An Algebraic Model of an Adaptive Extension of Differserv for MANETs. In *Third International Conference on Network, Control and Engineering for QoS, Security and Mobility*, pages 221–234, Palma de Mallorca, Spain, 2004. CRC Press.
- [14] Sanli, H. O., Çam, H., and Cheng, X. EQoS: An Energy Efficient QoS Protocol for Wireless Sensor Networks. In *Proc. of 2004 Western Simulation MultiConference (WMC'04)*, pages 18–21, San Diego, CA. USA, Jan 2004. WMC.
- [15] S. Blake. An Architecture for Differentiated Services. *IETF RFC2475*, December 1998.
- [16] Souza, G. L., Soares, L. F., and Colcher, S. *Redes de Computadores das LANS, MANS e WANS às Redes ATM*. Campus, Rio de Janeiro, Brasil, 1995.
- [18] Younis, M. F., Akkaya, K., Eltoweissy, M., and Wadaa, A. On Handling QoS Traffic in Wireless Sensor Networks. In *Proceedings of the 37th Hawaii International Conference on System Sciences*, Hawaii, 2004. HICSS.
- [19] Zhang, L., Deering, S., Estrin, D., Shenker, S., and Zappala, D. RSVP: A New Resource Reservation Protocol. *IEEE Network Magazine*, September 1993.
- [20] Z. Wang and J. Crowcraft. QoS-based Routing for Supporting Resource Reservation. *IEEE Journal on Selected Area of Communications*, September 1996.
- [21] K. Sohrabi, J. Gao, V. Ailawadhi and G. Pottie, “Protocols for Self-Organization of a Wireless Sensor Network”, IEEE Personal Communications, Vol. 7, Issue 5, pp. 16-27, 2000.

ÊXODO RURAL: UM ESTUDO DO PROCESSO MIGRATÓRIO CAMPO-CIDADE EM ACEGUÁ-RS¹

Flávio Antonio Jacinto Cantão²; Cláudio Marques Ribeiro³

RESUMO: Este artigo descreve o processo migratório campo-cidade do município de Aceguá na fronteira do Rio Grande do Sul com o Uruguai resultante do processo de êxodo rural. O trabalho resgata e descreve alguns processos migratórios ocorridos no mundo, no Brasil e no Rio Grande do Sul no sentido de estabelecer algumas referências históricas. Posteriormente, situa o município estudado na região tida como empobrecida do estado, a chamada Metade Sul. É dentro deste contexto, que este trabalho aborda as migrações no município de Aceguá. O objetivo é identificar, entender e analisar as causas apontadas pelos produtores do município, que podem ter desencadeado ou acelerado o processo migratório campo-cidade. Os resultados indicam que a maioria dos produtores entrevistados são vocacionados para as atividades rurais e que migrariam do campo apenas por forças alheias a sua vontade. Este trabalho buscou obter respostas sobre o processo de migração e, a partir disso, apresentar sugestões práticas que possam ser utilizadas para minimizar este processo migratório.

Palavras-chave: Êxodo rural, Migrações, Rio Grande do Sul, Metade Sul, Aceguá

RURAL EXODUS: A STUDY ON THE MIGRATION PROCESS FROM RURAL AREAS TO THE CITY IN ACEGUÁ-RS

ABSTRACT: This article describes the field-to-town migratory process in the county of Aceguá at the border of Rio Grande do Sul state with the Republic of Uruguay. To begin with, the paper approaches and describes some migratory process occurred throughout the world, in Brazil and particularly in the Brazilian state of Rio Grande do Sul with the intent of setting up some historical references. Afterwards it places the county under study within the section of the state taken to be impoverished, the so-called Southern Half. It is inside this context that this work approaches the migrations into the town of Aceguá. The targets are to look for, identify, understand, and analyze the causes pointed by the county's agricultural producers that could have unchained or sped up the migratory process from field to town. Results indicate that the majority of agricultural producers in the county are naturally inclined for rural activities and that they would migrate from their fields only by forceful external reasons they had no control over. This work intended to find answers about the migratory process and from these to present practical suggestions for the minimization of said migratory process.

Keywords: Agricultural exodus, Migrations, Rio Grande do Sul, Southern Half, Aceguá

¹ Artigo extraído da monografia de conclusão do curso de especialização em Gestão Pública da Universidade da Região da Campanha elaborada pelo primeiro autor sob a orientação do segundo.

² Advogado, Licenciado em Estudos Sociais - Especialista em Gestão Pública - Produtor Rural, dirigente sindical rural. Rua Artur Lopes, 524, Bagé RS - CEP 96400-470. fajcantao@yahoo.com.br

³ Engenheiro Agrônomo da EMATER RS – Mestre e Doutorando em Desenvolvimento Rural e Professor do Centro de Ciências da Economia e Informática – CCEI da Universidade da Região da Campanha. Av. Marechal Floriano, 1837, Bagé RS – CEP 96400-011. tocha@alternet.com.br

1. INTRODUÇÃO

Este artigo aborda o fenômeno do êxodo rural entendido como o abandono do campo por seus habitantes que se transferem das regiões consideradas de piores condições. Este processo pode ocorrer de diversas maneiras e por diversas causas.

O Brasil, que teve uma formação econômica resultante de diversos processos regionais de ocupação com diferentes formas de colonização e exploração a partir do descobrimento apresentou diferentes processos de movimentação humana. O Rio Grande do Sul, devido a sua posição geográfica, teve um processo de integração tardia ao Brasil. A sua formação fundiária, cultural e econômica acabou sendo bem diferenciada.

A ocupação da Metade Sul do Rio Grande do Sul teve processos de ocupação da terra também diferenciados, baseados na luta e na guerra o que acabou moldando um indivíduo, “*o gaúcho*”, que se caracterizou pelo espírito de defesa permanente, por ser pouco gregário e associativo e por ser voltado à criação extensiva do gado sem um cultivo intenso da terra.

O município de Aceguá, foco deste estudo, está localizado na parte sul do estado (considerada a metade pobre). O município ainda tem grande parte da sua população no meio rural (60%) e tem na agricultura grande importância (83% da arrecadação municipal). Caracteriza-se ainda por ser um município atípico para a Metade Sul, pois nele ocorreram alguns processos de colonização organizada que acabaram determinando uma heterogeneidade étnica e uma enorme diversidade de sistemas socioeconômicos.

Assim, apesar desta movimentação de população de outras regiões para o município o processo de saída do campo também ocorreu. Diante deste cenário este trabalho busca identificar e descrever as principais causas que podem ter desencadeado, ou acelerado, o processo de migração do campo para zona urbana de Aceguá e para outros centros urbanos.

Parte do pressuposto de que a busca por melhores condições de vida e trabalho na cidade têm sido, historicamente, a grande motivação para o êxodo rural. Busca entender, a partir da visão dos próprios moradores, trabalhadores e empresários as causas principais para o avanço do processo migratório campo-cidade.

A partir dos conceitos de êxodo rural e das

migrações descreve as formas de ocupação da terra e os diferentes movimentos migratórios ocorridos na região estudada. Apresenta ainda o município e a sua diversidade no meio rural.

Os resultados obtidos permitem identificar uma complexidade de causas que não estão, necessariamente, vinculadas aos aspectos de rentabilidade econômica embora esta seja apontada como fator de grande importância.

2. ÊXODO RURAL

A palavra êxodo se conceitua como a saída de um povo, ou parte dele, do lugar onde vive. Desde que o homem tornou-se sedentário este processo ocorre nas mais diversas formas e por uma diversidade de causas (guerras, perseguições políticas e religiosas, secas, solos exauridos, falta de água potável).

De uma forma geral, o êxodo rural foi uma constante no século XX com o deslocamento de massas populacionais no sentido campo-cidade produzindo um processo de urbanização acelerada que acabou causando problemas como a insegurança, o desemprego e marginalização do homem do campo que, ao se refugiar no centro urbano em buscas de novas oportunidades, se transforma em um excluído social.

No Brasil, a situação de deslocamentos populacionais intensificou-se principalmente após a Segunda Guerra Mundial, quando se iniciou a transição de um país rural (isto é, aquele que possui a maioria de sua população vivendo e trabalhando na zona rural) para um país urbano.

3. MIGRAÇÃO

A migração é um fenômeno social que ocorre pela mudança de massas humanas dentro de um determinado território ou entre territórios diferentes. O que é migrar? Grosso modo, a migração pode ser definida como uma mudança permanente de local de residência. Um indivíduo que mora em um local passa a morar em outro distinto. A mudança permanente de local de residência não é suficiente para definir o que seja a migração. Uma grande distância envolvida na troca de domicílio também não (GOLGHER, 2004).

A definição estabelece que migrante é o indivíduo que morava em um determinado município e atravessou a fronteira deste município indo morar em um outro distinto. Ao mudar-se de

bairro em um mesmo município não se torna um migrante, pois continua morando no mesmo município mesmo que a distância envolvida na troca de domicílio seja muito grande (GOLGHER, 2004). O que caracteriza um migrante é que ele sai de um local e vai para outro. Ele tem uma origem e um destino. Uma pessoa que sai de uma região é um emigrante de seu local de origem. Uma pessoa que vem para uma região é um imigrante em seu local de destino (GOLGHER, 2004).

3.1. Padrões migratórios recentes no Brasil

O Brasil apresentou saldos migratórios de grande magnitude no período entre o fim do século XIX e o começo do século XX. Entretanto, mais recentemente, os fluxos de migrantes são, preferencialmente internos, das regiões em desenvolvimento para as já desenvolvidas. Nas últimas décadas, o país tem absorvido menos imigrantes do que tem perdido emigrantes para os demais países do mundo. Esse fato pode estar relacionado com o fraco desempenho econômico brasileiro nas décadas de 80 e 90. Nessas décadas, o Brasil apresentou cifras de crescimento econômico muito abaixo do que havia experimentado nas décadas anteriores (GOLGHER, 2004).

Segundo dados do autor, entre os anos de 80 e 90, o Brasil apresentou um saldo migratório negativo muito superior a 1 milhão de pessoas, fato que se repetiu na década seguinte. Existem muitas razões que explicam esta perda de população. Uma delas é o baixo crescimento da economia brasileira recentemente que teve como consequência a promoção de altas taxas de desemprego, principalmente entre jovens (GOLGHER, 2004). Além dessa perda populacional para o exterior, o Brasil apresenta significativos fluxos migratórios internos onde alguns estados tendem a perder população, enquanto em outros ocorre o contrário.

3.2. Migrações: o predomínio jovem e feminino

Na análise destes deslocamentos, na realidade contemporânea brasileira e do Rio Grande do Sul existem características importantes que devem ser analisadas como o *predomínio jovem e feminino nas emigrações campo-cidade*. Esta é uma tendência de masculinização

e envelhecimento no campo.

Outra característica importante é o rejuvenescimento do fluxo migratório rural. São cada vez mais jovens os que têm deixado o campo. A tendência observada nos anos 90, em relação aos anos 80, é a de um decréscimo das taxas de migração da população maior de 20 anos e um acréscimo naquelas com idade inferior (CAMARANO e ABRAMOVAY, 1999).

O estudo histórico do êxodo rural parece contradizer aquilo que, no final do século passado, Camarano e Abramovay (1999) apontaram como lei dos processos migratórios que num primeiro período são os homens que partem para trabalhar fora, em migração sazonal ou definitiva. Assim, o meio rural brasileiro encontra-se na fase em que os migrantes rurais brasileiros são cada vez mais jovens e, entre eles, é crescente a proporção de moças (CAMARANO e ABRAMOVAY, 1999).

3.3. Relação Agricultura e Migração

A história tem mostrado que quando a agricultura não consegue se desenvolver plenamente as populações não podem aumentar ou têm que procurar novas terras emigrando.

A Metade Sul do Rio Grande do Sul, devido às suas origens históricas e a sua forma de desenvolvimento no passado, tem a sua economia estruturada na produção de grãos e na pecuária. Portanto, esta relação migração/agricultura é muito estreita, pois cada transformação tecnológica, crise de produção ou alterações de preços pode provocar movimentos migratórios internos (êxodo campo-cidade) ou movimentos migratórios externos (para outros estados ou países).

O final do século XX e o início do século XXI, devido à estagnação econômica da Metade Sul e as crises cíclicas da agricultura (secas, preços abaixo do custo de produção, importações indevidas, insumos atrelados a cotação do dólar), tem dificultado um desenvolvimento sustentável. Esta situação tem produzido uma nova forma de migração que é a emigração do potencial intelectual da região onde muitos jovens preparados intelectualmente na falta de oportunidades buscam regiões mais desenvolvidas.

4 HISTÓRICO DA OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO DO RIO GRANDE DO SUL E DE ACEGUÁ

A ocupação do Rio Grande do Sul deve-se inicialmente a fundação da Colonia de Sacramento, em 1680, no Uruguai junto ao estuário do Prata, estabelecendo em domínio espanhol uma povoação que devia assegurar a expansão portuguesa para o oeste e tentar golpear o sólido estabelecimento dos espanhóis no Paraguai. A povoação tornou-se uma fortaleza que muitas vezes foi tomada e devolvida a Portugal. Em 1737, os portugueses estabeleceram um Forte na Barra de Rio Grande que deu origem a cidade com mesmo nome (PESAVENTO, 1994).

O fundamento econômico para expansão no Sul eram os bovinos e os cavalos, que primeiramente existiam em grandes quantidades em estado selvagem (nas Vacarias) e num segundo momento, sendo domesticados e se reproduzindo através do controle do homem. O cavalo (cruzado com o jumento produziu a mula para carga) e o boi (primeiro pelo couro e depois pelo charque) eram muito demandados para as Minas Gerais e para as lavouras de açúcar. A partir disso, em 1762, Portugal cria a capitania de São Pedro do Rio Grande

A ocupação da terra foi através da doação e posse de sesmarias, onde através de cartas régias se distribuía sesmarias (1 sesmaria era equivalente a 13.068 hectares) a particulares, normalmente a oficiais e soldados que se distinguiam nas lutas em defesa do território luso-brasileiro. Estes, tinham a missão de ocupar a terra, defendê-la de ataques de índios, espanhóis e grupos de “*gauchos del campo*” (grupos de desertores, “changadores” de gado, gaudérios), que viviam nos campos preando gado chimarrão e atacando as estâncias. Das sesmarias surgiu a Estância, que é a primeira e principal estrutura econômica, social e de trabalho da parte sul do Rio Grande do Sul. Na região da Fronteira Meridional do Brasil até o início do Século XX, toda estrutura social e econômica vigente foi alicerçada nas Estâncias.

O sistema das sesmarias, que tinha como objetivo a ocupação de terras, acabou provocando a concentração da posse da terra nas mãos de poucos e outorgando-lhes poderes de patrão, comandante militar e juiz.

Algumas iniciativas para a vinda de migrantes para esta região não tiveram muito

sucesso. Portugal estimulou a vinda de açorianos e madeirenses. A idéia de utilizar açorianos para povoar a fronteira com os castelhanos surge em 1722 e é efetivada em 1750. Estes foram abandonados sem a ajuda prometida em áreas vazias. O projeto de povoar o extremo sul com açorianos não foi executado como previsto pela Coroa Portuguesa.

Esta questão poderia ser resolvida com novas emigrações. A Alemanha, que sofria as conseqüências das guerras napoleônicas e enfrentava problemas de escassez de terras e fome, aceitou a oferta brasileira para o envio de migrantes.

O primeiro grupo de alemães, que chegou ao Rio Grande do Sul em 1824, desembarcou à margem do Rio dos Sinos. Desta data até 1939, em torno de 75 mil imigrantes germânicos ingressaram no Rio Grande do Sul fundando e desenvolvendo 142 colônias, distribuídas principalmente no Vale do Rio dos Sinos, Planalto Central e sul do Estado.

Portanto, no século XIX, as regiões de fronteira com o Uruguai e Argentina não receberam imigrantes permanecendo como seu marco ocupacional a estância das sesmarias. A colonização germânica produz um desenvolvimento diferenciado para as regiões onde se instalou, realizando uma agricultura baseada em lavouras comerciais, incentivando o comércio com o mercado consumidor próximo a capital, que crescia e principalmente o desenvolvimento artesanal de pequenas oficinas e pequenas indústrias.

Em 1870, a Itália em transição acelerada do feudalismo para o capitalismo, constitui-se no melhor mercado de mão de obra barata e abundante da Europa. O governo brasileiro destinou 32 léguas de terras devolutas, agora já não mais nas áreas planas e férteis dos vales dos rios Caí e Sinos para onde foram os alemães. Em 1874, chegaram os primeiros colonos italianos na região da Serra. Desta data até o final do Século XIX o Rio Grande do Sul receberia 84 mil imigrantes italianos que se localizaram na Encosta Superior do Nordeste. Assim como os alemães, os italianos foram assentados longe da Fronteira, hoje denominada Metade Sul do Estado.

No final do século XIX, o território gaúcho se apresenta com a Fronteira (com as estâncias e charqueadas desenvolvendo atividades pastoris e o beneficiamento da carne), a Serra (com os imigrantes italianos desenvolvendo atividades

agrícolas em pequenas propriedades e trabalhos artesanais) e o Planalto (com pecuária e lavouras). A partir desta época nota-se nitidamente a inversão da riqueza com a poderosa Fronteira enfraquecida pelas constantes Revoluções e os reflexos do mercado internacional da carne com ciclos de demandas favoráveis e outros de retraimento de consumo de carne (dependência do mercado externo para comercialização da carne gaúcha).

É importante ressaltar que um aspecto tecnológico, introduzido na região de atividade pastoril no final do século XIX foi a cerca de arame. Com o objetivo de cercar os campos e conter os rebanhos dentro das propriedades as cercas de arame significaram uma mudança significativa na questão econômica e social da estância. Até este período, os limites das estâncias eram acidentes geográficos. Assim, os animais de vários donos misturavam-se e deslocavam-se a grandes distâncias, necessitando grande número de trabalhadores especializados no trato com o gado para juntar, apartar e identificar através das marcações (através de queima a fogo no couro do animal que identificava o proprietário). Esta evolução tecnológica diminuiu consideravelmente a necessidade de mão de obra na atividade pecuária.

Estes aspectos abordados vão intensificando, através dos anos as diferenças de evolução do desenvolvimento econômico e social do norte em relação ao sul do estado. Há uma crescente diferenciação entre o chamado Sul pobre e o Norte que se industrializa através do beneficiamento dos produtos alimentares e da criação de outras indústrias decorrentes das atividades artesanais.

Portanto, é neste cenário histórico de ocupação do Rio Grande do Sul, que se insere na Metade Sul, na Região da Campanha o município de Aceguá.

5. A INSERÇÃO DE ACEGUÁ E SEU AMBIENTE

5.1. Histórico

Os primeiros habitantes de Aceguá foram índios pampas denominados Charruas, descendentes dos homens dos cerritos da tradição umbu nômades, vivendo da caça da ema, cervos, pesca e coleta de frutos e raízes nativas. Eles se tornam se tornam hábeis cavaleiros com

mobilidade, velocidade e com a capacidade de transporte. Os rodeios de gado chimarrão passam a ser a base de sua alimentação, abrigo e vestuário. O cavalo e o bovino além de serem as bases econômicas, forjaram hábitos, costumes e estabeleceram as formas de lutar e acabaram colaborando fortemente com a formação de uma sociedade rural pastoril desde os charruas até os dias atuais em Aceguá.

O primeiro relato histórico da presença de europeus no município remonta ao ano de 1660, quando os espanhóis, vindos da banda Oriental, penetraram pelos cerros de Aceguá e fundaram a redução de Santo André do Guenoas (VIDART, 2006).

A presença européia seguinte ocorre em dezembro de 1753 quando exércitos portugueses e espanhóis, saindo respectivamente de Rio Grande e da Colônia de Sacramento iniciaram a marcha em direção a Santa Tecla. Segundo os diários de marcha o exército português chegou às cabeceiras do Rio Negro, onde já estava acampado o exército espanhol. Depois de uma solenidade militar (a primeira solenidade militar em terras de Aceguá) os primeiros tiros de canhão eram ouvidos naqueles céus. Os dois Generais conversaram até a noite e devido às promoções de oficiais, que ocorreram na solenidade, este local foi denominado “Campo das Mercês”, de acordo com SOARES (1975), que é o ponto de encontro dos três distritos do município de Aceguá (Colônia Nova, Mínuano e Rio Negro).

Este município foi a principal entrada das invasões castelhanas (espanhóis e depois orientais) nos séculos XVIII e XIX devido a sua fronteira seca, coxilhas altas e poucos cursos d’água para transpor.

A origem do nome Aceguá no dialeto Guarani significa, “Lugar de Descanso”, indicando o local que os indígenas escolhiam para viver seus últimos dias que, por ser um lugar alto, proporcionava alentadora visão panorâmica da região e proximidade com o céu.

Há ainda, no folclore popular da região, outras explicações para a origem do nome Aceguá. Uma delas explica que havia na região uma espécie de lobo pequeno, denominado “sorro”, que possui um uivo característico. Outra, que reforça a primeira, por ser Aceguá considerada “*El Camino de Los Quileros*” (contrabandistas castelhanos e portugueses) que circulavam com mercadorias em lombo de cavalos de um lado ou outro da fronteira. Estes reforçam a idéia de que,

ao passar pelos cerros e ouvir o uivo dos “sorros”, diziam que “Hay um bicho que hace guá”. Na linguagem guarani os Cerros do Aceguá são denominados como “Seios da Lua”.

Portanto, a formação da vila do Aceguá teve forte contribuição do comércio informal entre os dois países, pois a fronteira seca sempre foi um caminho natural entre os países limítrofes.

A sua etnia inicialmente foi composta por descendentes de portugueses, espanhóis e índios que formaram “o Gaúcho” ou “el Gaúcho” nos dois lados da fronteira.

Posteriormente, no século XX, a região recebeu a colonização alemã de emigrantes que estavam na Rússia e foram expulsos. No município estabeleceram a comunidade da Colônia Nova (e, posteriormente a Colônia Médici e a Colônia Pioneira). É o único caso de migração germânica coletiva para a fronteira do Rio Grande do Sul. Estes agricultores germânicos estabeleceram formas produtivas baseadas em lavouras em áreas pequenas e um sistema cooperativo forte.

O município também recebeu a emigração árabe (principalmente de palestinos) com seus costumes e tradições próprias, que passaram a explorar e dinamizar o comércio local.

Até a década de 40 do século XX, Aceguá (então distrito do município de Bagé), era uma sociedade pastoril caracterizada pelas estâncias (misto de unidade econômica, agregação social, assistencialismo e quartel) com um comércio de fronteira e contrabando forte ao sabor do cambio das moedas do Uruguai e do Brasil. O município passou por um período de crescimento econômico no período após a Segunda Guerra Mundial, com a carência de proteína vermelha e de agasalhos na Europa com o fortalecimento da bovinocultura de corte e da ovinocultura.

Para a colonização alemã do município (as chamadas “colônias”), até a década de 60 a principal atividade econômica era a cultura de trigo. Alguns fatores como a falta de incentivo, a concorrência do trigo argentino e o aparecimento de doenças fúngicas diminuíram a produção tritícola. Assim, os produtores germânicos mudaram a sua atividade para bovinocultura de leite junto com a Cooperativa Mista Aceguá Ltda (CAMAL) transformando o município em uma das mais importantes bacias leiteiras do Rio Grande do Sul.

A partir da década de 70 acentua-se uma

migração de produtores de arroz da metade norte do estado, de origem italiana e alemã com profundo conhecimento de produção. Eles estabeleceram parcerias agrícolas com os estancieiros iniciando um sistema de integração lavoura-pecuária com plantios de arroz e semeaduras de pastagens (trevo, cornichão e azevém) para o engorde de bovinos.

Também na década de 70 estabeleceram-se na região os criatórios de equinos Puro Sangue Inglês (PSI) para corridas. Os grandes investidores do eixo Rio-São Paulo, em busca das boas condições de solo, clima e topografia se instalaram no município. Os haras instalaram-se em número de 16 sendo o município considerado o “Kentucky brasileiro” em referência a concentração de haras. Além disso, o município possui expressivo número de cabanhas dedicadas à criação de Cavalos Crioulos onde nasceram vários vencedores nacionais.

No final da década de 90 iniciaram os primeiros assentamentos de “sem-terras”, promovidos pelo INCRA (e posteriormente pelo Estado do Rio Grande do Sul) estabelecendo uma agricultura inicialmente diferenciada e posteriormente dedicando-se de forma incipiente a produção leiteira.

Assim, o município de Aceguá possui características rurais, sociais e econômicas, heterogêneas devido à diversidade de etnias que constituem sua população e a diversidade de sistemas agrícolas e de produção. O município se constitui em um município diferenciado internamente e bem diferente dos demais municípios da Região da Campanha.

A emancipação de Aceguá se deu em 16 de abril de 1996 sendo o município estabelecido em 01 de janeiro de 2001.

5.2. Localização e dados gerais⁴

Aceguá está localizado na Campanha Meridional entre os paralelos 30° e 32° e meridianos 54° e 56°. Limita-se com a República Oriental do Uruguai e com os municípios de Bagé, Hulha Negra, Candiota e Pedras Altas. Possui 1.502,17 Km² divididos em três distritos Colônia Nova, Rio Negro e Minuano com uma fronteira internacional de 65 Km (sendo 38 Km de fronteira seca).

A sua população total⁵ é de 3.927 habitantes (mais um grupo de cerca de 1.000

⁴ Fonte: ACEGUÁ, Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico/ Prefeitura de Aceguá, 2006.

⁵ Fonte: IBGE, Censo 2000.

peças que são uma população flutuante entre os dois lados da Fronteira). A população rural é de 2.945 habitantes (59,7%) em 824 estabelecimentos⁶. A população urbana é de 981 habitantes.

Aceguá tem uma vegetação de savanas estépicas e arbóreas florestais junto às margens dos recursos hídricos. O município é pobre em recursos hídricos. Apresenta oscilação de temperaturas com mínimas abaixo de 0° C e máximas acima de 30° C. As precipitações médias são em torno de 1.465 mm ao ano com uma distribuição desuniforme.

5.3. ZONA URBANA DE ACEGUÁ⁷

A zona urbana de Aceguá localiza-se na parte sul do município junto à linha divisória da fronteira com Uruguai de forma geminada com a vila de Aceguá uruguiaia. Possui 1,7 Km² e aproximadamente 689 residências sendo 102 estabelecimentos comerciais e 41 prédios públicos. Possui apenas a rua principal pavimentada e a rede esgoto é mínima atingindo apenas 10% das economias domiciliares.

5.4. Zona rural de Aceguá⁸

Na zona rural de Aceguá existem 16 comunidades e 3 distritos. Seus 3 distritos apresentam características distintas que serão descritas abaixo.

Distrito de Rio Negro: predominam as estâncias, os haras e as granjas de arroz (médias e grandes propriedades) cujas atividades principais são a bovinocultura de corte, ovinos, arroz, soja, sorgo e criação de cavalos (PSI e Crioulos). Possui 3 comunidades de trabalhadores rurais (Lata, Minuano do Aceguá e Espantoso). A energia elétrica atinge 100% das propriedades e habitações. O distrito possui 2 escolas de ensino fundamental de tempo integral que funcionam também para ações de saúde, assistência social, cursos profissionalizantes e festividades da Comunidade. Há transporte escolar. No Espantoso foi construído um centro comunitário, o primeiro de Aceguá.

Distrito de Colônia Nova: caracteriza-se pela

predominância de tambos (explorações leiteiras), “colônias”, alguns assentamentos e médias e pequenas propriedades cujas atividades principais são a bovinocultura de leite, bovinocultura de corte, ovinos, arroz, soja, sorgo, cevada, criação de cavalos (PSI e Crioulos). Neste distrito estão situadas as três colônias de origem alemã Colônia Nova, Colônia Presidente Médici e Colônia Pioneira. A comunidade de Colônia Nova (depois da sede de Aceguá) é a comunidade com maior população e infra-estrutura. A energia elétrica atinge 99% das propriedades. O distrito possui duas escolas municipais de ensino fundamental de tempo integral que funcionam também para as ações de saúde, assistência social, cursos profissionalizantes e festividades das Comunidades. Na Colônia Nova existem uma escola estadual de ensino fundamental, uma municipal e uma particular da comunidade. Há transporte escolar. Possui um hospital da Comunidade de atuação regional e uma estrutura comercial e de serviços (lojas, posto de combustíveis, restaurante, clube social e desportivo).

Distrito de Minuano: predominam algumas estâncias, vários assentamentos, alguns tambos. Suas atividades principais são a bovinocultura de corte, bovinocultura de leite, ovinos, arroz, soja, sorgo, milho e criação de cavalos (Crioulos). A energia elétrica atinge 80% das propriedades. O distrito possui uma escola municipal de ensino fundamental de tempo integral que funcionam também para as ações de saúde, assistência social, cursos profissionalizantes e festividades das Comunidades. Há transporte escolar. Neste distrito está localizado um Complexo Industrial de Beneficiamento de Arroz..

A distribuição fundiária dos estabelecimentos do município apresenta-se de acordo com a Tabela 1.

Pode-se destacar que os estabelecimentos com até 50 ha representam 61,5% do total.

As principais atividades do município são arroz irrigado (7 mil ha), a bovinocultura de leite (13,5 mil cabeças e produção anual de 21 milhões de litros), a bovinocultura de corte (mais de 100 mil cabeças), os eqüinos (mais de 5 mil cabeças)

⁶ Fonte: RIO GRANDE DO SUL, Secretaria da Agricultura e Abastecimento – 2006. * (Que tem animais).

⁷ Fonte: ACEGUÁ, Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico/ Prefeitura de Aceguá, 2006.

⁸ Fonte: Gabinete Estadual da Reforma Agrária (2006).

TABELA 1. Número de estabelecimentos rurais por área

Discriminação	Número	%
0 – 10 ha	208	21,5
11 – 50 ha	390	40,3
51 – 100 ha	119	12,3
101 – 200 ha	93	9,6
201 – 500 ha	82	8,4
501 – 1000 ha	45	4,6
+ 1000 ha	29	3,0
Total	966*	100

Fonte: Secretaria Estadual da Fazenda - SITAGRO (baseado no número de inscrições, dado aproximado, 2004)

6. METODOLOGIA UTILIZADA NA PESQUISA

O trabalho realizado utilizou a pesquisa qualitativa apoiada em dados quantitativos secundários. Além da pesquisa bibliográfica e documental foram realizadas 18 entrevistas semi-estruturadas. Estas entrevistas foram compostas por questões de resposta aberta (que requerem uma opinião do entrevistado) e questões de resposta fechada (que requerem uma resposta direta e limitada).

Os entrevistados foram definidos a partir de uma aproximação gradativa considerando-se as regiões heterogêneas do município, as estruturas fundiárias, as diferenciações étnicas e socioeconômicas e as diferentes categorias sociais.

Assim, os pequenos produtores foram divididos em pecuaristas familiares⁹ (4) e produtores de leite (7) considerando-se o distrito e a origem (foram entrevistados 2 produtores da colonização germânica mais antiga, 3 da colonização germânica oriunda da primeira e 2 assentados por programas de Reforma Agrária – um pelo INCRA e outro pelo Programa Federal Banco da Terra).

Os produtores médios e grandes entrevistados (2) possuem áreas maiores que 500ha com bovinos de corte e orizicultura irrigada. Os trabalhadores rurais entrevistados (3) foram divididos em assalariados e prestadores de serviços. Além disso, foram entrevistados moradores urbanos oriundos do campo (3).

7. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

As entrevistas realizadas permitiram

agrupar as questões de forma que fosse possível realizar a análise e identificar alguns fatores que foram / são relevantes para o processo migratório em Aceguá. A seguir são apresentados alguns dos principais itens identificados.

1. Viver e trabalhar no campo hoje em Aceguá está mais fácil?

De uma maneira geral os entrevistados afirmam que com a melhoria da infra-estrutura de comunicação, estradas, educação (transporte escolar), luz, saúde, ônibus, internet e apoio dos órgãos públicos a vida se tornou mais fácil no campo tanto para pequenos como para médios e grandes produtores. As observações feitas, entretanto, se referem a uma relação inversa entre melhores condições de vida e uma maior dificuldade de obtenção de renda com a atividade agrícola. Conforme um entrevistado “*existem queixas do alto custo sobre estes insumos básicos para o desenvolvimento tecnológico da produção como a luz elétrica*”.

Este aspecto é identificado como um dos responsáveis pela diminuição da utilização de tecnologias “modernas” (MAZOYER E ROUDART, 1998) o que pode provocar uma descapitalização que não possibilite a sua permanência no campo.

2. Para você continuar a produzir e trabalhar no campo o que é mais necessário?

As respostas, dadas por ordem de prioridade, indicam os seguintes itens:

1º - Financiamentos ou incentivos - este item foi indicado como prioritário. Entretanto, esta prioridade não se resume apenas em ter financiamentos disponíveis, mas sim destaca a dificuldade de acesso (burocracia,

⁹ Para melhor entendimento ver RIBEIRO (2003).

enquadramentos) além dos juros altos.

2º - Treinamento e Capacitação Profissional – apesar de reconhecido por todos os tipos de agricultores entrevistados como importante há uma enorme queixa quanto ao não acompanhamento posterior através da assistência técnica o que tem levado a pouco êxito dos treinamentos e capacitações realizados.

3º - Maior Renda - este item destacado como importante sempre foi associado a outros fatores como carga tributária menor, financiamentos mais desburocratizados, juros menores, infra-estrutura, etc... Não se apresenta como o fator decisivo que pode levar o homem do campo para cidade e não o único ou mais importante. Nota-se que, quanto maior é o emprego de tecnologias na propriedade aumenta a dependência de rentabilidade para o produtor permanecer na atividade no campo.

4º - Menor carga tributária sobre os produtos e insumos.

5º - Lazer - este item foi considerado menos importante nas áreas do município que possuem melhor infra-estrutura e mais importante nas áreas com menor infra-estrutura evidenciando a sua necessidade, para evitar migrações campo-cidade nas áreas ainda em implantação. .

6º - Infra-estrutura – embora indicada como importante há o reconhecimento do esforço do município em melhorar as condições de infra-estrutura.

7º - Outros – Foram ainda citados:

- a) a insegurança para produzir;
- b) o risco da atividade, que não tem um seguro real para ressarcir o produtor;
- c) a segurança pública no campo;
- d) o abigeato.

De qualquer forma estas indicações permitem o estabelecimento de políticas públicas que considerem a diversidade microrregional e as variações dos sistemas agrícolas.

3. Se você receber um incentivo (financiamento com juros compatíveis com a produção) por ordem de prioridade como aplicaria?

As respostas obtidas indicam que:

- a) intensificariam as suas atividades atuais;
- b) diversificaria sua atividade com nova atividade.
- c) aplicaria em infra-estrutura (casa, banheiro, água etc..)

Estas respostas evidenciam uma confiança

nas atividades que vem sendo realizadas provavelmente baseadas nas experiências e na adaptação ao meio. Além disso, enxergam possibilidades de desenvolver e melhorar as suas atividades para depois pensar em alternativas de diversificação. Nesta análise nota-se os indivíduos diagnosticando e mostrando os caminhos, que desejam seguir e qual devem ser os incentivos e projetos para seu desenvolvimento socioeconômico (MAZOYER E ROUDART, 1998).

4. Sua renda agropecuária (da propriedade rural) permite sustentar sua família ou é necessário outro serviço complementar?

As respostas indicam que apenas um produtor entrevistado vive exclusivamente da unidade de produção. As rendas complementares são aposentadorias, outro trabalho ou emprego rural, outro trabalho ou emprego urbano de algum componente da família. A maioria disse que é possível sobreviver da propriedade mas apresentaram ressalvas. A renda aferida na maioria dos estabelecimentos rurais, independente de maior ou menor produção, é insuficiente para o bem estar e necessidades de consumo dos produtores. É salientado o custo elevado da mão de obra assalariada devido os percentuais pagos devido a Legislação trabalhista e previdenciária conforme Batista (2003).

5. Número de filhos (homens, mulheres, maiores, menores), quantidade que trabalha na propriedade, que moram na propriedade, que trabalham fora e moram na propriedade.

A predominância do número de filhos é de 2 a 3. Os filhos maiores são predominantemente homens. Nota-se uma tendência das mulheres e dos jovens para emigrar para cidade confirmando o que afirmam Camararo e Beltrão (2000) e Camararo e Abramovay (1999) sobre o processo de masculinização e envelhecimento da população rural. Confirma-se em Aceguá a tendência mundial e brasileira, que atualmente quem mais emigra de áreas menos desenvolvidas são as mulheres e os jovens.

6. Gostaria de que seus filhos permanecessem trabalhando e morando no campo e se existe oportunidades de trabalho na propriedade e em outras da região.

A maior parte dos pais gostaria que seus

filhos permanecessem na atividade. Apesar desta vontade existe uma preocupação sobre a renda que possam auferir sendo o mais prudente ter outra atividade e tocar a propriedade conjuntamente. Influem, nesta decisão, a escala de produção da propriedade, a instabilidade de preços, a incerteza na obtenção de melhor renda no futuro conforme foi citado por Mazoyer e Roudart (1998).

7. Nível de escolaridade dos filhos dos entrevistados.

Foram obtidos os seguintes dados dos entrevistados quanto a escolaridade dos filhos. Foram encontrados 30% dos filhos com curso superior completo ou incompleto, 28% com segundo grau completo ou incompleto e 28% com primeiro grau completo ou incompleto. Não foram encontrados filhos analfabetos em idade escolar. Os demais ainda estão estudando.

Nota-se a importância dada à educação como forma de garantir o futuro dos filhos. Os estudos só são interrompidos frente a impossibilidade de custeá-los. Conforme as respostas na visão dos pais as perspectivas de futuro, que a maioria dos pais almeja aos filhos passa por preparo intelectual, mesmo que isto signifique abandonar o campo.

8. O que mantém as pessoas no campo?

A maioria das respostas indica que é a vocação para trabalhar no campo, é o gostar de viver e trabalhar no campo. Para os descendentes de espanhóis e portugueses é a herança das sesmarias onde a terra representa trabalho, vida, família, garantia de futuro dos filhos (FONSECA, 1998). Para os germânicos e italianos é a realização de um sonho de *“um pedaço de terra no Novo Mundo”*. Em segundo plano é a possibilidade de fazer o que sabe, obter renda e a segurança do negócio. A segurança do negócio (considerando segurança econômica, social e de modos de vida) foi apontado como o principal fator que mantém o homem no campo. Principalmente para os médios e grandes proprietários, os quais seu capital imobilizado em terra, se aplicado em investimentos financeiros poderia render mais dinheiro. Outro detalhe percebido neste trabalho é a diferença entre os descendentes de espanhóis e portugueses (herdeiros das sesmarias) que consideram a segurança como a sua prioridade e os descendentes de germânicos que consideram a renda como a sua prioridade.

9. Porque o senhor acha, que os outros foram embora para cidade?

Esta questão, feita para os produtores que ainda permanecem no campo, apresentou como principal resposta a questão da falta de persistência, conhecimento, companheirismo, força de vontade, motivação, aventura e problemas de saúde. Um grupo expressivo de entrevistados não considera a falta de renda como o elemento fundamental da saída do campo. Alguns outros elementos também foram apontados como falta de amor a terra, a falta de conhecimento econômico e tecnológico da atividade, a falta de vocação e ambientação para o trabalho rural e questões de sucessão da unidade. Entretanto, importante ressaltar que a falta de renda não é o único ou o mais importante motivo, que leva as pessoas a abandonar a atividade rural ou emigrar para cidade.

10. Forma que a propriedade foi adquirida.

As entrevistas foram realizadas de forma não aleatória com a escolha dos produtores a partir de um enquadramento prévio estabelecido. Desta forma foram entrevistados 30% que receberam as áreas por herança (e/ou compra), 50% por alguma forma de assentamento e 20% por compra. Nota-se uma diversidade de formas de aquisição e uma unanimidade de mantê-las e se possível passar aos filhos. Ficou claro nas entrevistas a abordagem que os entrevistados deram ao considerar sua propriedade rural o seu lar, sua moradia e não um mero negócio que vise exclusivamente lucro.

11. Sistema associativista e cooperativado

Embora Aceguá tenha tido (e ainda tenha) uma forte influência do sistema cooperativo (a luz elétrica no município é fornecida através de uma cooperativa de energia elétrica, a agência bancária é resultante de um sistema de crédito cooperativado, a indústria de leite e os engenhos de cereais são cooperativas agrícolas. O próprio projeto de assentamento da Colônia Pioneira está estruturado na forma de uma cooperativa fundiária) pode-se perceber graus de insatisfação na forma de atuação do sistema no presente.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de migração tem,

intrinsecamente, diversas causas que variam de acordo com as condições históricas e locais. Este trabalho identificou algumas das causas deste processo no município de Aceguá.

Um dos fatores apontados como essencial é a estrada, pois permite que a população tenha acesso à saúde, educação, lazer, escoamento da produção, assistência social, capacitação profissional e assistência técnica. Outro fator importante apontado é a capacitação e a assistência técnica. Apesar da existência de um escritório de assistência técnica e extensão rural no município (EMATER) um maior acompanhamento e apoio aos produtores ainda é apontado como uma necessidade que, se atendida, poderia contribuir muito para o aumento das produtividades e da renda da atividade agropecuária.

Neste sentido, é apontado o paradoxo existente de que atualmente está mais fácil trabalhar no campo embora esteja mais difícil de ganhar dinheiro. Apesar do avanço tecnológico e das produtividades os entrevistados enfatizaram a maior dificuldade em auferir renda agrícola. O alto custo dos insumos necessários tem gerado estrangulamento nas rendas. Os produtores reconhecem que já existe conhecimento suficiente para produzir mais mas que é difícil torná-lo viável economicamente. Portanto, fica clara a importância da renda como fator de permanência na atividade agrícola.

Outro dos fatores identificados como preocupação crescente dos produtores entrevistados foi a segurança. Segurança identificada de duas formas: segurança pública e segurança de produção.

A segurança pública foi apontada com grande preocupação especialmente o que se refere ao abigeato (roubo de gado), roubos de fertilizantes, agrotóxicos e produções agrícolas e invasões de propriedades.

A segurança de produção aponta para a falta de um verdadeiro seguro contra as frustrações de safras, principalmente pelas causas naturais (secas, granizo, inundações, surtos de doenças infecto contagiosas, etc.)

Apesar disso, a maioria dos entrevistados demonstra uma certeza sobre a atividade agropecuária que está desempenhando e apontam a necessidade de investir em sua matriz produtiva atual. Além disso, gostaria que os filhos

continuassem seu trabalho. Quando vinculada a possibilidade de buscar novas alternativas nota-se uma certa abertura com algumas tentativas realizadas.

O município de Aceguá, apesar do histórico da formação ter importante participação do cooperativismo constata-se que atualmente há uma confusão entre a idéia de cooperativismo e as formas estruturais e administrativas com relativo descrédito no sistema.

Assim, embora algumas constatações de dificuldades nas formas de produção agrícola não há, de maneira geral, entre os entrevistados, intenção de abandono do campo. Percebe-se que a sua *“propriedade é seu lar, não um mero negócio que se passa para frente conforme as circunstâncias”*.

Apesar de todos os problemas que o campo enfrenta quem está no campo não apresenta como justificativa estes problemas para a migração campo-cidade. O trabalho evidencia que a renda é importante, mas que existem outros problemas de ordem individual que motivam a saída do campo (persistência, falta de conhecimento, companheirismo, força de vontade, motivação, aventura, problemas de saúde).

Assim, constata-se que a questão da migração é muito mais ampla e complexa do que parece. Este trabalho não responde completamente a todas as questões sobre migração em Aceguá. Mas seu propósito é ser ponto de partida, para novos trabalhos no sentido de aprofundar aspectos, que podem e devem ser mais detalhados, enriquecendo a análise e também aumentando o conjunto de conclusões apresentadas.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ACEGUÁ, Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico. **Dados do município**, 2006. Disponível em: www.acegua.rs.cnm.org.br.
- AFFONSO, Arisinha e CORREA Silvio. **Cavalo Crioulo Uma História de Raça**. Editora Sagra. Porto Alegre, 1992.
- RIO GRANDE DO SUL. SECRETARIA DA AGRICULTURA - Inspeção Veterinária de Aceguá. **Dados do município**, 2006. Site www.saa.rs.gov

- ARAÚJO, A. M. M. *O Êxodo dos trabalhadores rurais para cidades à luz de Lefebvre*. Revista Eletrônica de Geografia y Ciências Sociales. Universidade de Barcelona Vol. VI numero 119, Barcelona, agosto 2002. Disponível em www.ub.es/geocrit/sn/sn119121
- BATISTA, S. S. de F. *Buscando a Cidade e Construindo Viveres. Relações entre Campo e Cidade*. Dissertação. Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de História, Uberlândia, 2003. Disponível em www.dominipublico.gov.br
- CAMARANO, A. A. e ABRAMOVAY, R. *Êxodo Rural, Envelhecimento e Masculinização no Brasil dos últimos 50 anos*. Texto para discussão nº621. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada-IPEA. Rio de Janeiro, 1999. Disponível em www.econ.fed.usp.br
- CAMARANO, A. A. e BELTRÃO, K. I. *Distribuição Espacial da População Brasileira: Mudanças na Segunda Metade deste Século*. Texto para Discussão nº766. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Rio de Janeiro, 2000. Disponível em www.ipea.gov.br
- EMATER, Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural. Escritório Municipal de Aceguá, *Dados do Município*, 2006.
- FARIAS, V. *De Portugal ao Sul do Brasil 500 anos*. UFSC. Florianópolis, 2001.
- RIO GRANDE DO SUL SECRETARIA DA FAZENDA - Sistema de Informações Tributárias Sobre Agropecuária do Rio Grande do Sul - SITAGRO, 2004. Disponível em www.sefaz.rs.gov.br
- FONSECA, R. et alli. *História Ilustrada do Rio Grande do Sul*. JA Editores. Porto Alegre, 1998.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - FIBGE, *Contagem Populacional*, 1996. Disponível em www.ibge.gov.br
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - FIBGE, *Contagem Populacional*, 2000. Disponível em www.ibge.gov.br
- GIGANTE, M. A. *Guerreiros Sem Armas. Êxodo Rural e Memória de Velhos Trabalhadores*. Dissertação. Universidade Estadual Paulista, Julio de Mesquita Filho, Franca, 1999. Disponível em www.dominipublico.gov.br
- GOLGHER, A. B. *Fundamentos da Migração*. Texto para Discussão nº231. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Ciências Econômicas, Centro de Planejamento Regional, Belo Horizonte, 2004. Disponível em www.cedeplar.ufmg.br
- GONÇALVES, J. O. N. et alli. *Campos naturais ocorrentes nos diferentes tipos de solos no município de Bagé*. Ministério da Agricultura, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Ovinos. Boletim de Pesquisa nº12. Bagé, Rs, 1988.
- IRGA, Instituto Riograndense do Arroz. 24º NATE, Bagé, 2006. Disponível em www.irga.rs.gov.br
- MADDISON, A. *The World Economy: a Millennia Perspective*, Paris: OECD, 2001.
- MARASCHIN G. E. et alli. *Índices de Lotação Pecuária para o Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Farsul, 1997.
- MAZOYER, M. e ROUDART, L. *História das Agriculturas do Mundo, Do neolítico á crise contemporânea*. Instituto Piaget, Lisboa, 1997/1998.
- MELO, H, P. *O Serviço Doméstico Remunerado no Brasil: de Criadas a Trabalhadoras*. Revista Brasileira de Estudos Populacionais, Adep, v.15, n. 1, janeiro/ junho de 1998. Disponível em www.ipea.gov.br
- MOOG, V. *Bandeirantes e Pioneiros, Paralelo entre duas culturas*. 4ª Ed. Porto Alegre: Globo, 1957.
- PAIXÃO, F. *O Trabalhador Rural*. Editora Síntese Ltda, Porto Alegre, 1974.
- PASTORE, J. *Desigualdade e Mobilidade Social no Brasil*. T. A. Queiroz, Editor, Ltda, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1979.
- PESAVENTO, S. J. *História do Rio Grande do Sul*. 7. ed. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1994. 142 p. (Série Revisão, 1).
- PREFEITURA DO MUNICIPIO DE SÃO PAULO, Secretaria do Desenvolvimento, Trabalho, Solidariedade e Violência, *Emigração Internacional na Juventude*, São Paulo, março de 2002. Disponível em www.ceaece.ibmecmg.br
- RIO GRANDE DO SUL – Gabinete de Reforma Agrária. *Assentamentos no Município de Aceguá*. 2006. Disponível em: www.grac.rs.gov

RIBEIRO, C. M. *Estudo de Quatro Municípios da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul e Possíveis Alternativas para seu Desenvolvimento*. Dissertação. Universidade de Lavras, Minas Gerais, 1996. Disponível em www.urcamp.tche.br

RIBEIRO, C. M. et alli. **Desenvolvimento Regional e Cadeias Produtivas**. Editora LEB Livraria e Editora. Bagé, 2003.

RIBEIRO, C. M et alli. **Pecuária Familiar** (Serie Realidade Rural; n.34). EMATER-RS/ASCAR, Porto Alegre, 2003.

SOARES, T. **História da Formação das Fronteiras do Brasil**. Editora Biblioteca do Exército, Rio de Janeiro, 1975.

VIDART, D. **El mundo de los charruas**. Ediciones de la Banda Oriental, Montevideo, 2006.

WANDERLEY, M. de N. *Olhares sobre o Rural Brasileiro*. Dissertação. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1999. Disponível em: www.universia.com.br

ZERO HORA, Reportagem Especial Zero Hora – **Migrações “Para onde caminha o Rio Grande”** de 25/01/07. Disponível em: www.zh.clirbs.com.br.

FERRAMENTA PARA ANALISAR O FATURAMENTO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA EM EMPRESAS COM ESTRUTURA TARIFÁRIA HORO-SAZONAL

Délcio Cardim¹; Márcio Cardim²; Marisa Furtado Cardim³

RESUMO: Neste trabalho, apresentou-se uma ferramenta para analisar o faturamento do consumo de energia elétrica e demanda de potência ativa e reativa em empresas com sistema tarifário Horo-Sazonal. Utilizou-se na elaboração da ferramenta a linguagem Borland Delphi 5.0 para ambiente Microsoft Windows. Demanda, consumo de energia ativa e consumo de energia reativa, em horário de ponta e fora de ponta, foram utilizados como dados de entrada do sistema. A partir desses parâmetros elétricos, obteve-se o fator de carga, o fator de potência e o consumo ativo médio da empresa. Utilizando modelos matemáticos que regem o faturamento do consumo de energia elétrica e demanda de potência ativa e reativa e com os dados do fator de carga e do fator de potência da empresa num período, gera-se o K-Hiperbolóide de Carga e Potência. Em seguida, encontram-se as áreas e os volumes determinados por esses hiperbolóides. Os resultados obtidos por meio dos volumes dos sólidos determinados pelos hiperbolóides e das áreas das regiões determinadas por essas superfícies são utilizados para analisar a situação da empresa. A apresentação de todos os resultados foi realizada por intermédio de tabelas, monitor de vídeo, relatório impresso, ou ainda em arquivos de dados, contendo a análise geral dos dados.

Palavras-chave: Sistema computacional, Racionalização de energia elétrica, eficiência energética.

A TOOL TO ANALYZE THE CONSUMPTION INVOICING OF ELECTRICAL ENERGY IN COMPANIES WITH HORO-SEASONAL SPENDING STRUCTURE

ABSTRACT: This study presents a tool to analyze the electric power consumption and demand of active and reactive electrical potency in companies employing the Horo-Seasonal power-spending structure. The language Borland Delphi 5.0 for Microsoft Windows environment was employed for the building of said tool. Demand, active and reactive electrical power consumption both in peak and out-of-peak periods were used as entry data for the system. Departing from these electric parameters, the company's charge factor, power factor and average electric consumption were obtained. Using mathematical models that describe the electric power consumption and demand of active and reactive potency along with the company's charge factor and power factor data over a given period, the Charge and Power K-Hyperboloids were achieved. Afterwards, areas and volumes determined by such hyperboloids were found. Results obtained from the volumes of solids as specified by the hyperboloids and from the areas of particular regions circumscribed by those surfaces were used to analyze the company's situation. The presentation of all results was shown by means of table drafting, video screens, printed reports, or in data files, all of the aforementioned holding the general data analysis.

Keywords: Computational System, Electrical energy rationalization, Energetic efficiency.

¹ Professor Dr. Departamento de Ciências da Computação – FAI – Faculdades Adamantinenses Integradas – Rua Fernão Dias, 108 – Centro – 17800-000 - Adamantina, SP – dlcardim@terra.com.br

² Professor Dr. Departamento de Matemática – UNESP/FCT – Presidente Prudente, SP Rua Tocantins, 20 – Residencial Aguapei - 17800-000 – Adamantina, SP – mmcardim@terra.com.br

³ Professora Ms. Departamento de Enfermagem – FAI – Faculdades Adamantinenses Integradas – Rua Tocantins, 20 – Residencial Aguapei - 17800-000 – Adamantina, SP – mmcardim@terra.com.br

1 INTRODUÇÃO

Um dos grandes problemas da produção de energia elétrica é que ela não é estocável. Esse fato obriga a adaptar instantaneamente sua oferta, levando-se em conta a diversidade de custos de produção e uma demanda muito flutuante, a qual se tenta influenciar na escolha e no uso racional por meio de tarifas diferenciadas.

As tarifas de eletricidade em vigor possuem estruturas com dois componentes básicos na definição do seu preço: componente relativo à “**demanda de potência**” (quilowatt – “*kW*”) e componente relativo ao “**consumo de energia**” (quilowatt-hora – “*kWh*”).

Segundo as Centrais Elétricas de Minas Gerais (1985), até 1981, o único sistema utilizado, denominado convencional, não permitia que o consumidor percebesse os reflexos decorrentes da “forma” de usar a eletricidade, já que não havia diferenciação de preços segundo sua utilização durante as horas do dia, então se criou a estrutura tarifária *Horo-Sazonal – Tarifas Azul e Verde*, que compreende a sistemática de aplicação de tarifas e preços diferenciados de acordo com o horário do dia (ponta e fora de ponta).

De acordo com o CODI-Comitê de Distribuição de Energia Elétrica (1988), isso levará o mercado à utilização mais racional de energia, compatível, portanto, com o potencial de produção e distribuição existente no sistema elétrico interligado.

Segundo a Agência para Aplicação de Energia (1988), o fator de carga (*FC*) é o índice que mostra se a energia elétrica está sendo utilizada de forma racional por um determinado consumidor. O fator de potência (*FP*) é um índice que mostra a eficiência com qual a energia elétrica está sendo utilizada (COTRIN, 1982).

De acordo com Gabriel (1997), com os dados do fator de carga (*FC*) e do fator de potência (*FP*) de uma empresa em um determinado período, é possível gerar a superfície denominada K-Hiperbolóide de Carga e Potência, onde $K = \{A, V, C\}$ dependendo da tarifa em que se enquadra a empresa (azul, verde ou convencional, respectivamente). O comportamento das superfícies geradas pelo fator de carga (*FC*) e pelo fator de potência (*FP*) indica o grau de eficiência e racionalidade do uso de energia elétrica de cada empresa. Para determinar a eficiência e a racionalidade energética de uma empresa é necessário calcular os volumes (atual,

atual eficiente, atual racional e total útil), e/ou as áreas (atual, atual eficiente, atual racional e total útil) determinadas pelo K-Hiperbolóide de Carga e Potência.

O objetivo do presente trabalho foi elaborar uma ferramenta computacional que verifique o uso racional e/ou eficiente de energia elétrica em uma empresa.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O sistema foi desenvolvido na linguagem de programação Borland Delphi, sendo que a mesma permite a criação de sistemas com a programação orientada a objetos, proporcionando ao aplicativo criado maior rapidez na execução de tarefas, fácil manutenção, modularidade, bem como simplicidade na utilização. Os objetos são representados na interface ao usuário por meio de botões de comandos, menus, janelas de diálogos e caixas de texto. A estes objetos são associados os procedimentos, funções e operações, consistindo na programação propriamente dita. Um procedimento é então executado quando se aciona alguns destes componentes e a ele encontra-se associado um código de programa (CANTÚ, 2000).

O editor de texto “*Microsoft Word*”, contido no próprio sistema operacional Microsoft Windows, foi utilizado para que os arquivos de dados pudessem ser tabelados.

Na análise do faturamento do consumo de energia elétrica (*F*) é necessário calcular:

- O consumo ativo médio de energia elétrica (C_m) de uma unidade consumidora em um período

de *n* meses: $C_m = \frac{\sum_{i=1}^n C_i}{n}$, onde: C_i , $1 \leq i \leq n$ é o

consumo mensal de energia elétrica.

- O fator de potência:

$$FP = \frac{kWh}{\sqrt{(kWh)^2 + (kVArh)^2}}, \text{ onde: } kWh$$

= consumo de energia ativa; *kVArh* = consumo de energia reativa.

- O fator de carga (*FC*): $FC = \frac{kWh}{T \times kW}$,

onde: *kWh* = consumo de energia ativa; *kW* = demanda de potência; *T* = número de horas de um mês médio, no horário de ponta equivale a 66 horas e, no horário fora de ponta, a 664 horas.

- O volume de um sólido *S*, limitado

superiormente por uma superfície, inferiormente pelo plano $F = 0$ e lateralmente pelos pontos a e b na direção x e c e d na direção y (Figura 1) é determinado da seguinte forma:

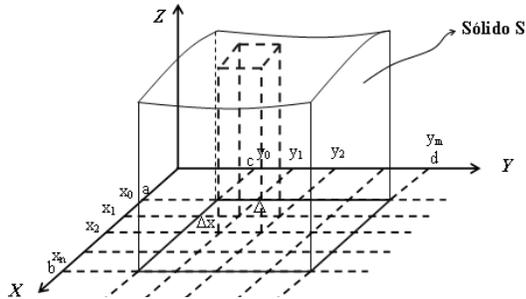


FIGURA 1. Cálculo do volume de um sólido S.

Segundo Leithold (1994), se $V(S)$ é o volume do sólido S que tem a região R como base e uma altura de medida $f(x, y)$ no ponto (x, y) em R então:

$$V(S) = \int_a^b \int_c^d f(x, y) dy dx$$

onde: $\| \sqrt{x^2 + y^2} \|^2$

- A área de uma superfície limitada no domínio pelos pontos a e b na direção x e c e d na direção y (Figura 2) é determinada da seguinte forma:

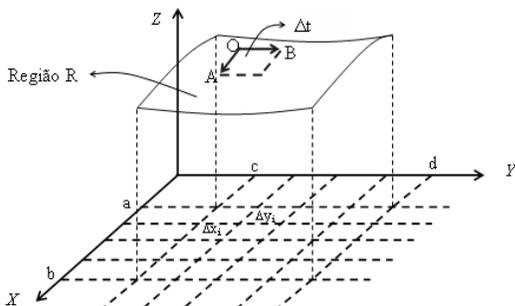


FIGURA 2. Cálculo da área de uma região R.

Seja o i -ésimo ($i = 1, 2, \dots, n$) paralelogramo projetado sobre a superfície. A área desse

paralelogramo é dada por: $A = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n t$

(GUIDORIZZI, 2001). Sejam A e B vetores com pontos iniciais em Q e que formam os dois lados adjacentes do paralelogramo cuja área é $t = \|AxB\|$. Como: $A = x_i i + f_x(x_i, y_i) x_i k$ e

$B = y_i j + f_y(x_i, y_i) y_i k$, segue que:

$$AxB = \begin{vmatrix} i & j & k \\ x_i & 0 & f_x(x_i, y_i) \\ 0 & y_i & f_y(x_i, y_i) \end{vmatrix}$$

$$= f_x(x_i, y_i) x_i y_i i - f_y(x_i, y_i) x_i y_i j + x_i y_i k$$

portanto a área do paralelogramo é:

$$\|AxB\| = \sqrt{f_x(x_i, y_i)^2 + [f_y(x_i, y_i)]^2} x_i y_i$$

logo a área da superfície é dada por:

$$A = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n \sqrt{f_x(x_i, y_i)^2 + f_y(x_i, y_i)^2} x_i y_i$$

$$= \int_R \sqrt{f_x^2(x, y) + f_y^2(x, y)} dx dy$$

3 ESTRUTURA DA FERRAMENTA

A ferramenta desenvolvida, denominada sistema de análise do faturamento do consumo de energia elétrica (SAFCEE v 1.1), efetua a análise do faturamento do consumo de energia elétrica e demanda de potência ativa e reativa de uma determinada empresa com sistema tarifário Horo-Sazonal, verificando o uso racional e/ou eficiente de energia elétrica da mesma.

Ao ser acionada, é apresentado o módulo principal do sistema (Figura 3), padrão Microsoft Windows, exibindo ao usuário os “botões”, “menus” (Figura 4) e “barra de ícones” (Figura 5), sendo esta última utilizada como atalho para operações contidas nos menus. Todas as operações realizadas com as opções do “Menu” principal podem ser realizadas por meio dos ícones contidos na barra de ícones.

Ao acionar a opção “Iniciar Análise” no módulo principal, o módulo identificação da empresa (Figura 6) é ativado. Os dados exibidos nessa seção servem para caracterizar e identificar a empresa sob análise. A maioria dos dados são facultativos, apenas merecendo maior atenção as operação “Início da Análise” e “Tipo de Tarifa”, sendo estas obrigatórias, pois identifica o mês do início da análise e o tipo de tarifa em que se enquadra a empresa.

Acionando-se a opção “Parâmetros Elétricos”, no módulo, identificação da empresa, é ativado, dependendo do tipo de tarifa em que se enquadra a empresa, um dos módulos

“Parâmetros Elétricos” (Figuras 7, 8 e 9).

Nesses módulos, devem-se informar todos os parâmetros elétricos que serão utilizados na análise da empresa. Esses parâmetros podem ser informados manualmente, escolhendo-se a opção de “Cadastrar” ou podem ser importados de um arquivo de dados, escolhendo-se a opção “Importar”. Em seguida, confirmar a importação

na opção “Confirmar Importação”. Ao se confirmar a importação, todos os parâmetros elétricos armazenados no arquivo são transportados para o sistema, estando a partir daí prontos para análise. À medida que os parâmetros elétricos são informados, o programa calcula, para o referido mês, o fator de carga e o fator de potência.

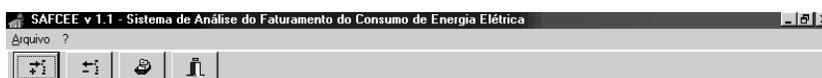


FIGURA 3. Módulo principal do sistema.

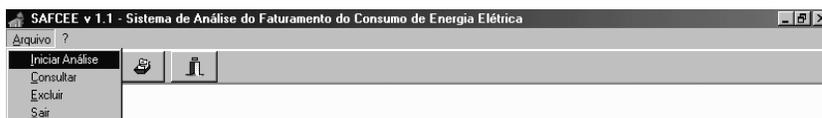


FIGURA 4. Menu principal ativado na opção “Iniciar Análise”.

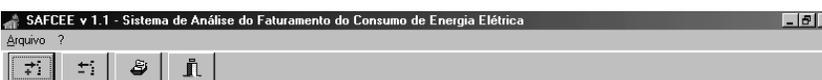


FIGURA 5. Identificação do sistema, Barra de ícones e Menus.

SAFCEE v 1.1 - Identificação da Empresa

Incluir Cancelar

Dados da Empresa

Nome Empresa C Código

Endereço

Av. Rio Branco - Distrito Industrial

Cidade UF Fone

Andradina SP (0xx22) 666-9399

Início da Análise

Mês / Ano

01/1997

Parâmetros Elétricos

Tipo de Tarifa

Convencional

Azul

Verde

FIGURA 6. Módulo Identificação da empresa

SAFCEE v 1.1 - Parâmetros Elétricos - "Tarifa Convencional"

Importar Arquivo

Origem

C:\Empresas\Empresa A.Dat

Cadastrar Importar Confirmar Importação Cancelar

Parâmetros Elétricos

kW kWh kVAh

179 50800 25600

Efetuar Análise

Data	kW	kWh	kVAh	FC	FP
12/1999	179	50000	25600	0,3888	0,893
11/1999	179,2	49600	25600	0,3792	0,8886
10/1999	179,2	47200	24800	0,3608	0,8852
09/1999	163,2	50400	22000	0,423	0,9165
08/1999	168	49200	19600	0,4012	0,929
07/1999	164,8	44400	17800	0,3691	0,9296

FIGURA 7. Módulo parâmetros elétricos - “Tarifa Convencional”.

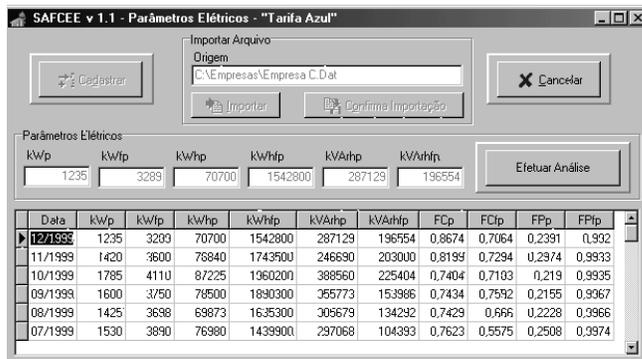


FIGURA 8. Módulo parâmetros elétricos – “Tarifa Azul”.

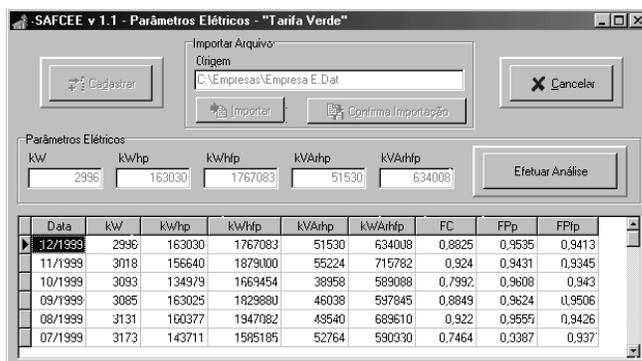


FIGURA 9. Módulo parâmetros elétricos – “Tarifa Verde”

Uma vez que todos os parâmetros elétricos sejam introduzidos, podem-se efetuar todos os cálculos necessários para a análise da empresa, através do seu respectivo K-Hiperbolóide de Carga e Potência. Para isso, deve-se escolher a opção “Efetuar Análise” no módulo “parâmetros

elétricos”. Ativando-se essa opção, dependendo do tipo de tarifa que se enquadra a empresa, um dos módulos “Valores das Tarifas” é apresentado (Figuras 10(a), 10(b) e 10(c)). É necessário informar, neste módulo, os valores das tarifas de eletricidade para que os cálculos sejam efetuados.

(a)

(b)

(c)

FIGURA 10. Módulo valores das tarifas – a: “Convencional”, b: “Azul”, c: “Verde”.

Com o objetivo de atingir todos os resultados, o sistema efetua, quando necessário, no horário de ponta e no horário fora de ponta, as seguintes operações:

- cálculo do fator de potência (FP) e do fator de carga (FC) de cada mês;
- cálculo do consumo ativo médio do período em estudo (C_m);
- identificar o menor (fc_1) e o maior (fc_2)

fator de carga do período;

- identificar o menor (fp_1) e o maior (fp_2) fator de potência do período;
- cálculo dos volumes: atual, atual eficiente, atual racional, eficiente e racional e total útil;
- cálculo das áreas: atual, atual eficiente, atual racional, eficiente e racional e total útil;
- cálculo da porcentagem do volume total útil

e da área total útil restante do referido K-Hiperbolóide de Carga e Potência.

O sistema permite que o usuário visualize não só os valores do consumo médio, do menor e do maior fator de potência, do menor e do maior fator de carga, mas também todos os valores dos volumes e das áreas, tanto no horário de ponta como no horário fora de ponta, e também a porcentagem possível de redução do faturamento do consumo de energia elétrica e demanda de potência ativa e reativa. Ainda, o usuário pode visualizar todos os parâmetros elétricos utilizados na análise. O módulo “*Resultados*” é composto de duas seções de apresentação dos dados na tarifa convencional e três seções nas tarifas azul e verde.

As figuras 11(a), 11(b) e 11(c), apresentam as seções de apresentação dos dados na tarifa

azul; a apresentação, na tarifa verde, é idêntica à da azul e, na tarifa convencional, como se tem apenas um segmento horário, omite-se um dos horários.

O sistema permite a impressão de um relatório final contendo todos os resultados finais da análise. Este documento retrata toda a análise dos parâmetros elétricos em questão, disponibilizando ao usuário um documento simples e fácil de utilizar, porém completo em conteúdo. A impressão deste relatório é feita através do módulo “*Resultados*”. Após os cálculos estarem totalmente efetuados, para gerar-se o relatório e imprimi-lo, basta selecionar a opção “*Imprimir*”. O sistema utiliza a configuração de impressora padrão do *Microsoft Windows*, permitindo que esta seja alterada em qualquer outro *software* que funcione nessa plataforma.

(a)



(b)



(c)

Data	kWp	kWfp	kWhp	kWhfp	kVAhp	kVAhfp	FCp	FCfp	FPp	FPfp
03/1999	178.1	3880	90600	1743900	386795	149004	0.7639	0.675	0.2281	0.9966
04/1999	1040	4100	82300	1699800	417545	134290	0.6777	0.6244	0.1934	0.9969
05/1999	1625	3950	95670	1796200	456800	199455	0.7343	0.6848	0.205	0.9939
06/1999	1638	3859	78900	1595200	374500	189488	0.704	0.6225	0.2062	0.993
07/1999	1530	3890	76900	1429900	297068	104393	0.7623	0.5575	0.2588	0.9974
08/1999	1425	3636	69670	1679300	309673	134292	0.7429	0.666	0.2226	0.9966
09/1999	1600	3750	79500	1890300	357772	153988	0.7434	0.7392	0.2155	0.9967
10/1999	1795	4110	87225	1860200	388960	225404	0.7404	0.7183	0.219	0.9979
11/1999	1420	3600	76840	1742600	248690	202000	0.8199	0.7294	0.2874	0.9953
12/1999	1235	3288	70700	1642800	287129	186854	0.8674	0.7064	0.2391	0.992

FIGURA 11. Módulo resultados – a: “Tarifa Azul” – Seção Horário de Ponta, b: “Tarifa Azul” – Seção Horário Fora de Ponta, c: “Tarifa Azul” – Seção Parâmetros Elétricos.

Além de o sistema gravar todos os resultados da análise, bem como todos os parâmetros elétricos utilizados para a análise em arquivos no próprio sistema para futuras consultas, há a possibilidade de se gravarem todos esses dados em outro arquivo especificado pelo usuário, por exemplo, em um disco flexível (disquete). Para isso, basta acionar a opção “*Salvar em Arquivo*” no módulo “*Resultados*”. Ao selecionar-se esta

opção, uma caixa de diálogo é disponibilizada para que o usuário escolha o “driver” e o diretório que deseja salvar o arquivo.

O sistema de análise de faturamento do consumo de energia elétrica e demanda permite que o usuário efetue a exclusão de uma empresa já cadastrada no sistema, para tanto basta o usuário escolher a opção “*Excluir*” no módulo principal do sistema. Ao escolher esta opção, o

módulo “*Excluir Empresa*” é ativado. Escolhida a empresa, que deseja excluir, o usuário deve acionar o botão “*Confirmar Exclusão*” para que a exclusão se realize.

4 CONCLUSÃO

O sistema desenvolvido:

- proporciona a obtenção de resultados práticos na análise do faturamento do consumo de energia elétrica e demanda de potência ativa e reativa, mostrando o quanto a empresa analisada pode reduzir o faturamento do consumo de energia elétrica em relação ao volume total útil e a área total útil.
- fornece resultados de toda a análise em relatório, possibilitando a visualização imediata da análise;
- disponibiliza ao usuário a impressão de um relatório de todos os resultados obtidos na análise, bem como proporciona a exportação dos resultados em arquivos flexível, no formato ASCII;
- permite ao usuário a consulta de uma determinada empresa já analisada, mostrando todos os resultados obtidos na análise;
- pode ser utilizado em microcomputadores básicos com alto grau de desempenho, não exigindo hardware de última geração para seu funcionamento;
- é de fácil utilização, podendo realizar, em curto espaço de tempo, inúmeras análises com simples transferências de arquivos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA PARA APLICAÇÃO DE ENERGIA. *Auto avaliação dos pontos de desperdício de energia elétrica nos setores comercial e de serviços*. São Paulo, 1988.
- CANTÙ, M. *Dominando o Delphi 5: a Bíblia*. São Paulo: Makron Books, 2000.
- CENTRAIS ELÉTRICAS DE MINAS GERAIS. *Seminário interno*. Belo Horizonte, 1985.
- CODI - COMITÊ DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. *Tarifas horo-sazonais, manual de orientação ao consumidor*. Rio de Janeiro, 1988.
- COTRIN, A. A. M. B. *Instalações elétricas*. São Paulo: McGraw Hill, 1982.
- GABRIEL, L. R. A. *Análise do faturamento do consumo de energia elétrica e demanda através de hiperbolóide de carga e potência em operações de refino de óleo vegetal*. Presidente Prudente: UNESP, 1997. 311p. Tese (Livre Docente em Álgebra Linear) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Faculdade Estadual Paulista, 1997.
- GUIDORIZZI, H. L. *Um curso de cálculo*. 5 ed., v.3, Rio de Janeiro: LTC, 2001.
- LEITHOLD, L. *O cálculo com geometria analítica*. 3 ed., v.2, São Paulo: Harbra, 1994.

FIDELIDADE PARTIDÁRIA COMO INSTRUMENTO NA MELHORIA DA GOVERNABILIDADE

Ricardo Leal Cougo¹; Jhansy Silveira Colares²

RESUMO: A fidelidade partidária é, sem dúvida alguma, um dos aspectos indispensáveis ao fortalecimento das instituições políticas. A condição do candidato como autônomo em relação ao mandato em detrimento da organização partidária tem propiciado uma situação de facilitação da migração partidária, muitas vezes com finalidade meramente eleitoral ou pessoal, em face da ausência de compromisso com os programas partidários, interferindo assim diretamente nas relações de governabilidade. Sobre este tema existem várias propostas, inclusive a que está atualmente em marcha no Congresso Nacional, dentro do contexto da Reforma Política, em que a questão da fidelidade paira entre os principais assuntos, tendo sido apresentadas diversas emendas, desde as que propõem evitar a troca de partidos dentro de determinados períodos até as que determinam a perda de mandato. Desta forma, entendemos que o tema em pauta, embora venha sendo discutido desde o fim do Estado Novo no Brasil, permanece necessitando de um profundo estudo de forma a contribuir para o aperfeiçoamento das instituições políticas, bem como para melhorar as condições de governabilidade.

Palavras-chave: Fidelidade partidária, Partidos políticos, Política, Governabilidade

PARTY LOYALTY AS A TOOL TO IMPROVE GOVERNANCE

ABSTRACT: Party allegiance doubtlessly is one of the indispensable pillars for the strengthening of political institutions. The present-day autonomous conditions of candidates in relation to their respective constituencies and detrimental to party organization has allowed for a situation where party-switching has been far too easy, oftentimes exclusively due to personal reasons or for achieving a better positionment for the next polls, all the while facing the absence of party political programming, a factor that meddles directly with governability relationships. Several proposals on this theme have been presented, including the one currently under congressional procedures, the “political reformulation”, in which, among many other issues, party allegiance hovers together with the paramount, for which several amendments were proposed, spanning from party-switching banning during given time windows to the outright constituency loss determination for those who actually incur into it. Therefore, it is our own understanding that the present issue, though under discussion since the end of Brazilian *Estado Novo* dictatorship, still needs to be subjected to in-depth studies so as to afford the enhancement of national political institutions as well as the improvement of the country’s governability conditions.

Keywords: Political allegiance / Political parties / Politics / Governability

¹ Mestre em Administração – UFRGS. Professor de Sociologia Organizacional do Centro de Ciências da Economia e Informática – URCAMP/Bagé-RS. E-mail: cougo@alternet.com.br

² Mestre em Educação – Professora de Metodologia do Centro de Ciências da Economia e Informática – URCAMP/Bagé – RS. E-mail: jhansysilveira@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

O presente estudo é baseado em pesquisas bibliográficas e na fundamentação teórica, buscando-se inter-relacionar informações e conhecimentos e, sobretudo, responder aos objetivos propostos.

Foi utilizada uma pesquisa exploratória e descritiva, onde os dados são obtidos através da pesquisa bibliográfica pela leitura dos trabalhos de vários autores sobre o tema. A partir destes conteúdos faremos a análise conclusiva, indicando as principais considerações.

Como referencial teórico utilizamos o material bibliográfico sobre a Fidelidade Partidária e Reforma Política. São identificados e analisados os determinantes da pesquisa, que tem por objetivo apontar que a fidelidade partidária é um instrumento de melhoria na qualidade da governabilidade.

Inicialmente é introduzido o primeiro ponto correspondente ao estudo, apresentando-se o porquê da escolha do tema, através da introdução, onde se expõem a justificativa do trabalho, seus objetivos e a metodologia adotada para o desenvolvimento do trabalho. Partimos do embasamento teórico relacionado com o assunto em estudo, a partir dos seguintes itens: Abordagens constitucionais; Explicações para a infidelidade partidária; Alternativas institucionais; e, finalmente, as considerações finais. Foram consultadas numerosas fontes bibliográficas, que foram utilizadas como base de trabalho para a realização do estudo.

Uma virada na discussão foi provocada pela ênfase institucional, especialmente a partir do trabalho de Maria do Carmo Campello de Souza (1990). A centralização da máquina administrativa, prévia à expansão da competição eleitoral, teria inibido a aptidão governativa dos partidos, convertidos em prolongamentos da burocracia estatal. Mais recentemente (Mainwaring, 1991; 1999; Figueiredo e Limongi, 1998) reforçaram o diagnóstico das mazelas do sistema partidário brasileiro, isolando as conseqüências das regras eleitorais, e especialmente do procedimento de lista aberta, sobre a formação das lealdades intrapartidárias.

O forte contraste entre as abordagens concorrentes, que adotam a *fragilidade* ou, alternativamente, a *consistência* do sistema partidário, poderia sugerir tratar-se de recortes temporais ou geográficos distintos e privilegiados

em cada empreitada analítica. Contudo, a discrepância entre os diferentes diagnósticos pode revelar pistas sugestivas sobre o grau de maturação do sistema de partidos no Brasil. Se, à luz das descobertas mais recentes, não parece mais válido repetir a afirmação comum sobre a *falta de partidos no Brasil*, concluir pela presença de organizações estáveis e homogêneas talvez soe prematuro. Assim, não se trata de fazer uma opção entre um ou outro *juízo*, mas de descobrir os sinais contraditórios de um processo que parece ainda inconcluso e incerto.

Sintomas da presença de organizações partidárias institucionalizadas podem ser isolados quando estas se convertem em parâmetro para a conduta de seus membros e seguidores. Estabilidade nos resultados eleitorais, disciplina nas decisões legislativas e continuidade nas carreiras políticas são indicadores de que as organizações partidárias foram capazes de controlar a oferta de representação política, adquirindo condição de oligopólio neste terreno. O problema consiste em que estes três vetores não convergem, de forma necessária e simultânea, em direção e sentido. A experiência uruguaia é sugestiva a respeito: baixa volatilidade eleitoral, acompanhada por forte disputa intrapartidos, coalizões suprapartidárias nas votações legislativas e instabilidade nas carreiras políticas (González, 1993; Bottinelli, 1993).

Sobre os partidos brasileiros, observa-se que apresentam hoje um alto nível de disciplina nas votações legislativas.

A análise empreendida aqui pretende avaliar a relevância das lealdades partidárias para as carreiras políticas dos deputados brasileiros. Para isto, buscou-se identificar as filiações partidárias firmadas pelos parlamentares ao longo de suas trajetórias políticas, os diferentes trânsitos interpartidários observados em cada organização, e, finalmente, procurou-se captar tendências à sedimentação de lealdades organizacionais

O tema em voga não é novo, entretanto, há que se reconhecer que historicamente tem sido postergado, desde a Monarquia, passando pela República Velha e chegando até nossos dias. É sabido que construir uma dinâmica que evite distorções no sistema partidário torna-se bastante difícil, mas entende-se ser possível criar mecanismos que possibilitem aperfeiçoar as estruturas partidárias, permitindo conciliar os interesses em disputa.

A atuação dos políticos no Brasil é marcada

mais pela defesa de interesses pessoais que pela defesa de interesses programáticos coletivos. Ocorre de maneira costumeira, apenas na liberação de recursos orçamentários ou indicação de afiliados para importantes cargos da Administração Pública, funções estas que são responsáveis pela movimentação de vultosas cifras. A motivação para isto reside no controle da alocação desses recursos, com vistas à garantia de um bom desempenho eleitoral e, em alguns casos, a um ganho econômico próprio de caráter, no mínimo, duvidoso.

Nos últimos anos, desde que se iniciou a construção do processo democrático no país, houve a criação de mais de 30 partidos políticos, o que caracteriza o excesso de organizações políticas. Grande parte destas organizações não representa segmentos expressivos da população, nem programática, nem ideologicamente, havendo com isto uma insatisfação com relação aos partidos por não serem suficientemente representativos do conjunto da sociedade brasileira. Inquestionavelmente a questão da Fidelidade Partidária é muito diversa, pois aparecem aqui questões que versam quanto à posição dos parlamentares quando votam nas assembleias e câmaras, com relação às questões relacionadas aos programas partidários, questões firmadas pelas cúpulas partidárias e relação das instâncias maiores com as menores nas esferas partidárias, enfim, há muitas nuances no espectro político-partidário que estimulam nossa imaginação e suscitam diversidade de entendimentos.

Portanto, o presente trabalho busca encontrar na questão da fidelidade partidária um mote importante e decisivo para a consolidação da reforma das instituições políticas no Brasil de forma a contribuir para o aperfeiçoamento das condições de governabilidade e aprofundamento da ordem democrática. O debate está posto em andamento; entretanto, longe se está de uma solução definitiva, o que faz parte do processo inerente a uma democracia.

O objetivo geral deste trabalho é apontar a fidelidade partidária como instrumento de melhoria das condições de governabilidade. E para que se atinja tal objetivo foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- a) Buscar na literatura elementos da fidelidade partidária.
- b) Identificar os principais aspectos da fidelidade partidária.
- c) Propor questões determinantes da

fidelidade partidária como forma de melhorar a governabilidade.

1. CONSEQÜÊNCIAS INSTITUCIONAIS DA INFIDELIDADE PARTIDÁRIA

Diagnósticos produzidos no início dos anos 90, sobre o desempenho das instituições políticas brasileiras, projetavam com insistência a incompatibilidade entre presidencialismo, representação proporcional e governabilidade. O argumento reproduzia certo saber convencional, salientando a natureza plebiscitária do voto majoritário para o Executivo Presidencial, em oposição aos vínculos locais ou regionais da distribuição de cadeiras parlamentares. O resultado, supunha-se já nessa época, seriam relações entre Executivo e Legislativo condicionadas por dinâmica de somatório zero, pela irresponsabilidade parlamentar quanto aos programas governamentais e pela tentação presidencial de recorrer a fórmulas populistas como estratégia para compensar a precária cooperação congressual.

Tentativas de mensurar a consistência do sistema partidário brasileiro têm sido uma preocupação freqüente na agenda da literatura especializada em eleições e representação no Brasil. Índícios de organizações partidárias estáveis podem ser detectados quando estas se convertem em parâmetro para a conduta de seus membros e eleitores. Estabilidade nos resultados eleitorais, disciplina nas decisões legislativas e continuidade das carreiras políticas são indicadores de que as organizações partidárias foram capazes de controlar a oferta de representação política, adquirindo condição de oligópólio neste terreno.

O problema consiste em que esses três vetores não convergem, de forma simultânea e necessária, em direção e sentido. Um exame retrospectivo da evolução recente do sistema partidário brasileiro permite detectar os descompassos existentes entre essas três dimensões: enquanto decisões legislativas apresentam expressiva disciplina partidária e a distribuição do voto tem apresentado tendência de redução da volatilidade eleitoral, padrões de recrutamento partidário, em contraste, apresentam comportamento inverso, com a manutenção de elevadas taxas de infidelidade. A migração partidária intensa, além de representar uma violação na correspondência entre votos e cadeiras

legislativas, acentua problemas de coordenação e incrementa os custos para lealdades partidárias, ao promover uma via alternativa ao recrutamento partidário endógeno, como acesso à carreira política.

Neste ponto, uma questão pertinente poderia ser o significado e a relevância prática da migração sobre a organização partidária. À medida em que o comportamento partidário expresso nos votos legislativos nominais se torna mais previsível, que implicação efetiva poderia representar a troca individual de legendas, especialmente considerando o fato de que a maioria dos casos ocorre dentro de um espaço intra blocos políticos?

A estrutura de oportunidades para o recrutamento parlamentar, a natureza federativa da competição eleitoral e os vínculos partidários descontínuos, ao ampliarem a heterogeneidade das bancadas partidárias, depositam a resolução de problemas de coordenação quase exclusivamente em recursos institucionais destinados a produção de disciplina. Como estes são controlados e alocados pelo Executivo, o resultado termina sendo um reforço para a assimetria já existente entre o governo federal e o Legislativo. Menor lealdade partidária conduz, assim, ao reforço do Executivo, o que, por sua vez, amplia a heterogeneidade partidária através do incentivo à migração intralegislativas. Ao inverso, a possibilidade de que as organizações partidárias disponham de maior autonomia operacional em relação ao Executivo corresponde a um incremento de vínculos de lealdade mais duráveis e efetivos.

Por fim, devem-se considerar ainda, dois efeitos negativos suplementares provocados pela migração partidária: em primeiro lugar, um incremento no custo da informação a ser adquirida pelo eleitor na atribuição do voto legislativo. Parece aceitável supor que, mesmo escolhendo, inicialmente, seu voto a partir de atributos individuais de seu candidato, com o tempo o eleitor possa relacionar candidato e partido, incorporando a legenda como um parâmetro relevante no processo da escolha. Trocas frequentes tornam esse processo mais complexo para o eleitor. Em segundo lugar, migração, no curso de legislaturas, representa uma violação na correspondência entre votos e cadeiras, tal como formada originalmente pelo voto do eleitorado. Entre a eleição legislativa, em outubro de 2002 e dia 29 de maio de 2003, as trocas de legenda, mensuradas através do Índice Pedersen de Volatilidade Parlamentar, já representavam valor equivalente a 8,8%.

1.1 Abordagens Constitucionais

A obrigatoria vinculação do representante às diretrizes estabelecidas pelos órgãos de direção de seu partido estava contida no projeto da Constituição Brasileira de 1967, elaborado por comissão de juristas, no qual se dispunha que, no decurso do mandato eletivo, nenhum parlamentar poderia “retirar-se do partido pelo qual fora eleito, nem transferir-se para outro, salvo renunciando ao mandato que exercia”. Mas o texto definitivo da Constituição, ao tratar dos partidos políticos, declarou que sua organização, funcionamento e extinção seriam regulados por lei complementar, observada, entre outros princípios, a disciplina partidária (art. 149, V). Com a Emenda nº 1 de 1969, a fidelidade partidária se traduziria em termos rigorosos: perderia o mandato, no Senado, na Câmara dos Deputados, nas Assembléias Legislativas e nas Câmaras de Vereadores, quem, por atitudes ou pelo voto, se opusesse às diretrizes legitimamente estabelecidas pelos órgãos de direção partidária ou deixasse o partido sob cuja legenda foi eleito (art. 152, parágrafo Único).

Sempre se argumentou que referido dispositivo entrava em conflito com a essência e a estrutura do texto constitucional, com a inviolabilidade do exercício dos mandatos de parlamentares (Senadores e Deputados) e, com respeito a estes, com o art. 41 da Carta, que os declarava representantes dos Estados. Como poderiam eles representar, soberanamente, as unidades da Federação, pelas quais haviam sido eleitos, se estivessem atrelados às determinações dos órgãos de direção partidária? A mais acesa discussão, no Brasil, sobre a fidelidade partidária, envolveu sua aplicação, ou não, ao Colégio Eleitoral criado pela Constituição de 1967 para a escolha do Presidente da República. A Carta, ao criar o Colégio Eleitoral, e a lei complementar nº 15 de 1973, ao regulamentá-la, não haviam feito qualquer menção ao instituto da fidelidade. O debate avivou as distinções entre o Poder Legislativo e o Colégio, este de vida efêmera, limitada a certo tempo e lugar, com predeterminada finalidade. O fato de o Colégio se servir, para funcionar, das dependências do Congresso, não lhe transmitiria, por mimetismo, as regras que a legislação omitira, conforme declarou Lauro Limborço em sua obra “A fidelidade no Colégio Eleitoral”, pág. 59.

Chamado a pronunciar-se sobre a disciplina partidária e a perda do mandato por infidelidade

partidária, o Tribunal Superior Eleitoral entendeu, em novembro de 1984, não existir norma constitucional ou legal que restrinja o livre exercício do sufrágio dos membros do Congresso Nacional e dos Delegados das Assembléias Legislativas dos Estados no Colégio Eleitoral, de que tratam os artigos. 74 e 75 da Constituição, ou que lhes prescreva a nulidade por violação da fidelidade partidária. Era diferente, assim, a situação de quem votava não como integrante de sua Casa Legislativa, e nela deliberando, mas como membro do Congresso Nacional ou Assembléia Legislativa, na condição de eleitor de um colégio eleitoral, para escolher, dentre os candidatos registrados pelos Partidos, o Presidente e o Vice-Presidente da República.

1.2 Explicações para a infidelidade partidária

Interpretação promissora para explicar a frequência de migração partidária poderia ser obtida enfocando as regras que prescrevem a operação do processo legislativo e suas conexões com o Poder Executivo. Nessa perspectiva, Melo oferece um sofisticado conjunto de variáveis, buscando dar conta da diversidade observada nos padrões de fidelidade partidária. Estratégias de migração corresponderiam a circunstâncias associadas ao ciclo eleitoral, sendo mais prováveis no primeiro e no terceiro anos de cada legislatura; ocorreriam entre parlamentares com menor acesso aos recursos de poder legislativo (Mesa, liderança partidária, Presidência de Comissão ou cargos no Executivo); sua direção variaria conforme a natureza e popularidade do Governo (migração governista, quando exercido um governo de coalizão e com popularidade presidencial em alta; ou migração não-governista, em governos de cooptação ou apartidários, ou ainda de baixa popularidade).

Outra perspectiva consiste em explorar as conexões entre oportunidades fixadas pelas regras eleitorais e a durabilidade dos vínculos partidários. Dessa forma, para Shugart e Carey (1992), as regras eleitorais podem reforçar vínculos de lealdade partidária na medida em que permitam o controle das nomeações e da ordem dos eleitos, transferência de votos, restrições à competição intrapartidária e a existência de barreiras à formação de novos partidos, promovida pela magnitude dos distritos eleitorais. Nessa direção, lista aberta, candidatos natos e elevada magnitude das circunscrições eleitorais incrementariam o

potencial de competição intrapartidária, reduzindo, simultaneamente, o controle da liderança partidária sobre seus membros e candidatos. Mainwaring e Samuels (1997) já haviam chamado a atenção para a associação entre listas abertas e a adoção de estratégias individualistas, dominantes no Brasil.

A consistência dos vínculos de fidelidade partidários pode ser avaliada sob um outro ângulo quando se observa o tempo de filiação prévio, em relação à eleição para uma cadeira na Câmara dos Deputados. Localizando-se o deputado mediano dentro de cada uma das bancadas estaduais eleitas no ano de 2002, podem-se perceber discrepâncias significativas no que diz respeito à longevidade dos vínculos partidários, a despeito das oportunidades e incentivos similares, fixados pelas regras eleitorais. Desta forma, a lista aberta constitui uma explicação parcial, mas insuficiente, para dar conta das variações e, sobretudo, da presença dominante de lealdade partidária em distintas circunscrições estaduais.

1.3 Alternativas Institucionais

A constatação do impacto produzido pela infidelidade partidária sobre a representação eleitoral conduz, com frequência, à proposição de mudança nas regras eleitorais, como solução para prover maior controle sobre os membros partidários que ocupam cargos eletivos. A substituição da representação proporcional pela fórmula distrital mista e a introdução de listas pré-ordenadas surgem como as alternativas mais lembradas nessa questão.

Os efeitos da fórmula distrital mista sobre os vínculos de lealdade partidária nem sempre são percebidos. Segundo esta regra, o êxito eleitoral de um candidato inscrito nas listas proporcionais depende de duas condições: a primeira decorre do desempenho da lista partidária junto ao eleitorado. Entretanto, isso não esgota a explicação da probabilidade desse candidato ser eleito. Como a lista proporcional simultaneamente fixa a cota final a que cada partido tem direito e produz uma correção compensatória em relação às cadeiras conquistadas nas eleições majoritárias, parece claro que a chance eleitoral de um candidato situado fora das posições superiores da lista depende da paradoxal condição de que seu próprio partido apresente desempenho medíocre na disputa distrital. Quanto maior tenha sido a cota partidária, definida pelo voto proporcional e menor

o número de cadeiras conquistadas nos distritos uninominais, maior o número de vagas extraídas das listas, até alcançar a proporção final a que o partido teria direito. Ou seja, esta fórmula apresenta um curto-circuito potencial que opõe estratégias eleitorais de candidatos de um mesmo partido.

O procedimento eleitoral de voto em listas pré-ordenadas configura uma situação em que a oportunidade de eleição para um candidato legislativo depende da posição que este ocupa na ordem eleitoral, que cada partido define prévia e internamente. Acredita-se que esse mecanismo deva representar reforço ao poder dos dirigentes partidários, uma vez que estes desfrutam de condição privilegiada para atribuir aos candidatos suas posições na lista. Tal circunstância pode produzir como resultado ou uma perenização dos quadros partidários ou, em contraste, intensa rotatividade nas nominatas de candidatos, como na experiência do país vizinho, a Argentina, embora isto configure precisamente a resposta das oligarquias provinciais ante o risco de surgimento de lideranças alternativas.

Contudo, não se deve esperar que a resposta de aspirantes a uma cadeira parlamentar dentro desta estrutura de oportunidades seja singelamente passiva. Quando a chance eleitoral se concentra nas posições superiores da lista, pode-se esperar, de candidatos depreciados na ordem partidária, estratégias alternativas mais eficazes do que a mera aposta em um reposicionamento futuro. Se o custo para a apresentação de listas for reduzido, a estratégia mais racional para candidatos intermediários consiste na confecção de sua própria lista, onde possam figurar no topo. Colômbia e Uruguai, onde a legislação permitiu a apresentação de listas intrapartidárias, reduzindo, portanto, o custo para sua formação, ilustram tendências nessa direção: incremento progressivo na proporção de lemas apresentados nas eleições uruguayas, até 1994; já na Colômbia, a proporção de deputados eleitos por listas que elegeram apenas um candidato passou de 45% em 1974 a 80% em 1990. Mesmo que a legislação brasileira não incorpore a figura das listas intrapartidárias, a experiência recente revelou a presença de custos baixos para a formação de legendas, o que permite projetar conseqüências similares aos casos citados.

A escassez de evidências que permitam creditar a infidelidade partidária à fórmula proporcional de lista aberta, associada aos efeitos

tanto conhecidos quanto aqueles não antecipados de modelos alternativos, sugere a escolha de mudanças incrementais dentro das regras eleitorais presentemente em vigor no Brasil. Entre estas, as proposições relativas ao tempo de filiação partidária têm aparecido em diversos projetos parlamentares de reforma política. Entre os projetos já apresentados, registra-se uma variação de propostas de ampliação do tempo mínimo, atualmente de um ano, para dois, três, quatro e mesmo cinco anos.

A definição de um intervalo temporal mínimo de filiação, como condição para a disputa eleitoral a um cargo público deve orientar-se por um ponto ótimo entre a geração de custos capazes de inibir a adoção de estratégias de infidelidade e o risco potencial de congelamento do sistema partidário, com a configuração de recursos oligárquicos sob o controle de dirigentes partidários. Uma aproximação ao problema pode ser proposta quando se toma em consideração a distribuição dos parlamentares, em relação ao tempo de filiação registrado antes das eleições de 1998 e 2002.

Cerca de 2/3 dos parlamentares registram filiação partidária em intervalos equivalentes a quatro ou mais anos, previamente à eleição para as duas últimas legislaturas na Câmara dos Deputados. O ligeiro incremento entre 1998 e 2002 pode ser creditado como efeito dos tempos, sob a forma de uma gradual rotineirização dentro de um sistema partidário de formação recente. Uma primeira impressão sugerida por esses números poderia, erroneamente, sugerir a irrelevância de uma mudança nos prazos de filiação, uma vez que uma proporção significativa já cumpriria este requisito e, no entanto, a infidelidade é, como se sabe, elevada. O equívoco consiste em supor uma distribuição aleatória da infidelidade, o que não ocorre. Ao contrário, o tempo de filiação prévio representa um bom predictor da probabilidade de que um parlamentar mude de partido durante o exercício de seu mandato legislativo. Isso pode ser verificado quando se separam, dentro da legislatura 1999-2002, deputados que trocaram de partido daqueles que se mantiveram na legenda responsável por sua eleição. Considerando o tempo de filiação partidária prévia, o deputado médio do grupo dos fiéis apresenta valor correspondente a nove anos de vinculação ao partido; enquanto isso, entre aqueles que migraram ao menos uma vez durante a legislatura, o tempo de filiação prévio apresenta

um valor médio inferior (três anos). Outra forma de apresentar esse fenômeno pode ser proporcionada pelo seguinte dado: enquanto deputados com até três anos de filiação representam 39% na composição da Câmara dos Deputados, entre parlamentares que trocaram de partido, 63% registram filiação partidária nesta faixa. Isso sugere que a adoção de uma estratégia de migração partidária será mais provável entre deputados com um histórico de defecções ou ao menos com vínculos partidários prévios mais breves. Em contraste, parlamentares que investiram períodos mais longos de suas carreiras em seus respectivos partidos têm em seu histórico um custo, que parece inibir ou atenuar os incentivos a trocas, oferecidos pelos procedimentos legislativos, regras eleitorais, governismo, etc. Esse fenômeno pode ser examinado, ainda, quando se desagrega esta informação, comparando-se o perfil de deputados fiéis e migrantes segundo as diferentes bancadas partidárias.

Parece possível discernir dois distintos padrões: PT, PMDB e partidos de centro-esquerda (PSB, PDT, PPS, etc.) apresentam valores médios mais elevados, seja entre deputados fiéis, seja entre aqueles que adotaram a defecção como estratégia. Contudo, do total de transferências partidárias na legislatura 1999-2002, 16% correspondem a deputados com quatro ou mais anos de filiação nestes partidos que, não obstante, mudaram de legenda. O contingente mais expressivo das trocas partidárias (71%) verificou-se no espaço que compreende uma origem no PSDB e partidos conservadores. Sob essas coordenadas, o perfil do deputado fiel médio apresenta intervalos de filiação partidária prévia de três anos (PSDB, PPB, pequenos partidos de direita), dois anos (PFL) ou mesmo um ano (PTB), entendendo-se que o limite máximo varia de acordo com a data de fundação do partido. Em resumo, a existência de um prazo mínimo de quatro anos de filiação partidária alcançaria 72% das trocas ocorridas neste campo, ou 63% quando se incluem todos os demais partidos.

Outras duas considerações finais devem ser feitas em relação a uma extensão do prazo mínimo de filiação partidária. Em primeiro lugar, a probabilidade de mudanças institucionais, em especial nas regras da competição eleitoral, está relacionada ao cálculo dos legisladores em face das suas chances eleitorais futuras. Isso significa que, de um lado, regras inibidoras de estratégias

futuras não são usualmente bem-vindas. No entanto, a maioria (68,9%) dos atuais legisladores apresentou, quando da eleição de 2002, intervalo de tempo de filiação partidária equivalente ou superior a 4 anos. O deputado médio da legislatura 2003-2006 registra oito anos de filiação partidária em sua biografia política. Assim, parece realista apostar na possibilidade de aprovação desta inovação, uma vez que, ao menos retrospectivamente, ela não se chocaria com a trajetória da maioria.

Também deve ser considerado o impacto de tal medida sobre as estratégias de defecção. Um prazo de 4 anos de filiação implica que qualquer transferência partidária representa a interdição de participar não apenas nas eleições municipais convocadas para o meio termo do Executivo Federal como, especialmente, inviabiliza a oportunidade de pleitear recondução para legislatura imediata, bem como para uma ambição de carreira progressiva, uma vez que qualquer cargo eletivo estaria bloqueado pela quarentena partidária. Por outro lado, deve-se considerar se essa medida não produz um efeito demasiado severo, que resultaria em engessamento partidário e reforço de estruturas hierárquicas verticais dos comandos partidários. Uma expectativa otimista em relação a este cenário consiste em que, limitados os seus movimentos interpartidários, parlamentares e outros candidatos à carreira política sejam constringidos a disputar espaço dentro das respectivas legendas, substituindo a defecção pela manifestação de voz como sua estratégia dominante.

Entretanto, por que ocorre com tanta frequência a troca de legendas na Câmara Federal Brasileira? Este questionamento defendeu o argumento de que não é a ausência de coibição, aspecto já destacado por Araújo (2000), que motiva a “migração partidária”, mas o ganho a ser obtido com a mudança do fator explicativo. A inferência é a de que o parlamentar que troca de legenda busca estar em um partido melhor posicionado para os futuros pleitos eleitorais, daí a correlação entre os principais momentos de troca de legendas e os prazos estabelecidos pela legislação para contagem do tamanho das bancadas partidárias com representação no Congresso, para definição do tempo de propaganda gratuita e para deferimento das candidaturas. Os partidos, nesse sentido, não são meras aglomerações políticas. Estar no partido X ou Y em momentos-chave do processo eleitoral

faz uma diferença.

Quais as conseqüências da intensa troca de legendas sobre o funcionamento do Legislativo? Uma delas seria uma crise de governabilidade, situação em que o Executivo não conseguiria apoio para aprovação de suas propostas. Não parece ser este o caso brasileiro, com têm demonstrado Figueiredo e Limongi (1999): "O Presidente conta com inúmeras vantagens estratégicas que lhe permitem controlar a agenda decisória do processo legislativo".

Não há indicações empíricas, até este momento, de que o excessivo número de partidos ou de que as migrações partidárias tenham se constituído em obstáculo à ação do Executivo. Na verdade, podemos até mesmo suspeitar de que o Executivo se tenha beneficiado deles. Vale lembrar que, em Fevereiro/2000, o PSDB tornou-se a maior bancada parlamentar da Câmara, com 103 Deputados, 8 membros a mais que em 1999, além de ter constituído o maior bloco parlamentar, graças à união com o PTB, (juntos contavam com 127 Deputados) deixando para trás o PMDB e o PFL (atualmente Dem). Naquele momento, início da segunda quinzena de Fevereiro/2000, estava em jogo a definição da composição das Comissões Permanentes da Câmara, que, como se sabe, adotam o critério da proporcionalidade partidária para estabelecer a representação partidária, além de definir os cargos de Presidente e Vice-Presidente, ou seja, os maiores partidos detêm o maior número de membros das Comissões, além de poderem escolher as Comissões que lhes interessa presidir.

Em suma, não são somente os interesses estritamente individuais, no mínimo discutíveis, que constituem o fato gerador de tantas trocas partidárias. Se queremos compreender melhor esse fenômeno, devemos nos deter mais atentamente ao que se ganha e ao que se perde no âmbito institucional. É preciso ter em conta, ainda, que durante a campanha eleitoral o candidato vai às praças públicas carregando as cores e as bandeiras do Partido ao qual pertence. Estamos nos referindo a bandeiras tanto no sentido literal quanto, e principalmente, no sentido figurado - da defesa da plataforma partidária. Corroborando essa linha de argumentação a análise do desempenho eleitoral dos Deputados Federais tanto nas eleições de 1994, quanto nestas eleições de 1998, já que, dos 513 deputados federais eleitos em 1994, somente treze conquistaram o mandato com seus próprios votos, enquanto que em 1998

este número subiu para 28. Em tese, só estes poderiam se dizer, impropriamente, "donos" dos seus mandatos.

Disso decorre a conseqüência lógica de que, ao mudar de partido, após conquistar um mandato sob aquela legenda, o eleito estará violando a vontade do eleitor. Isto fica ainda mais evidenciado quando se trata de mandato proporcional, em que o desempenho partidário é que define, entre os mais votados, aqueles que ocuparão as cadeiras conquistadas pela legenda. Com a adoção do sistema eleitoral misto, conforme proposto e aprovado nesta Comissão, cai por terra qualquer argumentação do eleito pelo sistema proporcional, já que está prevista a adoção de listas partidárias fechadas e o voto se dará no partido e não em candidato (Porto, 2000).

Um levantamento estatístico nos remete aos seguintes dados com relação a mudanças de partido: na Câmara, na legislatura de 1991 a 1995, houve 268 mudanças; e, nesta legislatura, na data da elaboração do Relatório Preliminar, já tinham havido 127 mudanças de partido, sendo que, atualizado o levantamento até outubro de 1997, chegou-se a 230 mudanças de partido. No Senado, na 49ª Legislatura foram 29 mudanças e na 50ª Legislatura ocorreram, até a data do Relatório Preliminar, 10 mudanças e, até outubro de 1997, 22 mudanças de partido.

Essa situação se torna especialmente grave quando a inexistência de norma constitucional impositiva da fidelidade partidária gera efeitos na questão da suplência. Vale dizer, que a instabilidade da proporcionalidade partidária nas Casas Legislativas está sujeita, inclusive, a variáveis externas já que até mesmo o suplente é devidamente diplomado como tal e tem assegurado o direito de ser convocado na hipótese de substituição eventual do titular, ou de vaga. Este é, sem dúvida, um ponto essencial à consolidação das instituições políticas. Os partidos devem ter os seus líderes, mas há que se considerar que as lideranças só se formarão e serão representativas na medida em que haja identidade entre os ideários programáticos do partido e seus quadros.

Havendo essa comunhão de idéias, a mudança do eixo das grandes discussões nacionais entre Executivo versus Legislativo torna-se possível, passando a ser tratada diretamente com os partidos e não isoladamente com figuras proeminentes. Na esteira dos projetos em tramitação, propusemos, no Relatório Preliminar, alteração constitucional possibilitando a perda

automática do mandato eletivo, no Poder Legislativo, daquele que deixar o partido sob cuja legenda foi eleito, salvo no caso de fusão ou incorporação ou para participar, como fundador, da constituição de novo partido político.

É importante destacar que a ressalva abrange tanto aqueles que concordaram com a fusão ou incorporação e passaram a compor o novo partido, como também, e principalmente, preserva o direito daqueles que, não concordando com a fusão, passam a ter a liberdade, o direito subjetivo, de buscar abrigo em outra legenda. Propusemos, ainda, a pena de perda de mandato na hipótese de violação grave da disciplina partidária, tanto para cargos legislativos quanto para os chefes do Poder Executivo. Como grave violação à disciplina partidária deve-se considerar aquelas que violem as diretrizes programáticas constantes dos estatutos e as deliberações adotadas em Convenção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao estudarmos importantes especialistas sobre o tema, bem como considerando nossa própria experiência de militância político-partidária de mais de 20 anos, partimos do pressuposto de que queremos não apenas o aperfeiçoamento formal do sistema democrático, mas mudar as estruturas institucionais da política brasileira; para isso, só os partidos não são suficientes. A sociedade só muda quando é forte. E ela é forte quando se organiza, inclusive nos partidos. Daí ser importante a reforma política, como instrumento de mudança do status quo, estímulo da fidelidade institucional e fortalecimento da governabilidade.

Tem-se consciência de que o tema da fidelidade partidária é tratado de forma acalorada nas propostas de reforma política. Neste momento em que estamos discutindo a problemática das reformas, e a infidelidade está, supostamente, ocorrendo dentro do próprio partido governista (PT) e em alguns partidos ligados à base do Governo, questiona-se assim se a fidelidade partidária seria aplicada apenas aos votos no Congresso Nacional ou seria proibitiva a troca de partido? Um dos problemas de se manter a fidelidade partidária é o fato de que, se o político for expulso ou resolver sair do partido, esse Deputado não perde seu mandato. Então, o conceito é de que o mandato é individual, pertence ao Vereador, Deputado ou Senador. Em outros sistemas políticos, o mandato pertence ao partido.

Se o político sai do partido, perde o mandato, e o mandato continua com o partido.

Outro aspecto que desponta nesta questão é de ordem fisiológica, senão vejamos, os últimos pleitos vem demonstrando um maior amadurecimento do eleitor para com as eleições majoritárias em relação as proporcionais. Por quê? Porque as eleições parlamentares criaram no Brasil um mecanismo de relação com o fisiologismo extremamente nefasto, por exemplo o famoso “toma lá, dá cá”. As pessoas comentam que se está distritalizando o voto. Discorda-se, pois na verdade, vêm ocorrendo mecanismos em função do empobrecimento das populações, aparecendo os “salvadores da pátria” em determinadas regiões, o que é muito diferente de distritalizar o voto.

De qualquer forma, constata-se que no Brasil nunca houve fidelidade partidária; entretanto, especialmente nos anos 50 e 60 do século passado, era raríssimo alguém sair da UDN para o PTB, e vice-versa, e não havia regra de fidelidade partidária na legislação vigente. Surgiu a ditadura militar e desmontou aquela realidade. Fala-se no mal que a Ditadura fez ao país, mas talvez o pior seja o que ela produziu. Por que? Porque as pessoas deixaram de discutir política em suas bases, acabou a política estudantil, a sindical, etc.

As coligações, também são motivos de graves deturpações, pois coliga-se partido “A” com partido “B”, visando sucesso no processo eleitoral proporcional, elegem-se parlamentares de ambos os partidos e depois não têm afinidade ideológica, por exemplo, um defende a pena de morte e o outro é contrário. E existe ainda a questão do tempo de filiação, que muitos confundem com fidelidade partidária. Dizem que o aumento do tempo de filiação partidária garante fidelidade. Fidelidade partidária é norma interna do partido.

Entende-se que a manutenção da Cláusula de Barreira, que estabelece o percentual mínimo de 5% do total dos votos validos para os Partidos Políticos nas eleições para a Câmara dos Deputados em 2006 (art. 13 da lei 9096/95) é instrumento de fortalecimento partidário – porém esta foi considerada inconstitucional pelo STF. Propõe-se ainda um intenso debate, a fim de discutir a viabilidade do atual sistema presidencialista, com o Congresso ocupado por múltiplos partidos, o que torna difícil a composição de maioria para o executivo governar, analisando-

se assim se a adoção do sistema parlamentarista, com voto distrital misto e nova reordenação da representatividade dos estados na Câmara Federal, tornaria mais legítimas e democráticas as condições de governabilidade.

Por fim, propõem-se as seguintes questões como determinantes de uma melhoria das condições de governabilidade através do instituto da fidelidade partidária: 1º) Os mandatos legislativos, de qualquer natureza, pertencem ao Partido, desta maneira o candidato que mudar de partido perderá o respectivo mandato; 2º) O princípio da Fidelidade Partidária abrange os filiados e também o próprio partido, no que concerne ao cumprimento do programa partidário; 3º) Os prazos de filiação para os candidatos a cargos eletivos devem ser: dois anos para a primeira filiação e quatro anos para quem já é filiado a algum outro partido, incluindo-se nesta regra os que já detêm mandato; 4º) Nas eleições municipais só poderão lançar candidatos os partidos que possuírem o respectivo diretório municipal devidamente constituído, de forma definitiva e não provisória, observando-se o mesmo princípio para as eleições estaduais e federais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AVRITZER, Leonardo. **Reforma Política e Participação no Brasil**. Belo Horizonte: UFMG, 2006.
- BOTTINELLI, Oscar. **“El parlamento y su función política”**. Cuadernos del Claeh, Montevideo, 1993.
- BOWLER, Shaun; FARRELL, David; KATZ, Richard. **Party cohesion. Party discipline and parliaments**. In: . **Party discipline and parliamentary government**. Ohio State University, 1999.
- BARROS, Aidil Jesus da Silveira e LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo: Editora Makron Books, 2000.
- CALDAS, Ricardo. **Ciclo de Debates sobre as Reformas Estruturais**. Fundação João Mangabeira – PSB, 2003.
- FIGUEIREDO, A; LIMONGI, F. **Mudança constitucional, desempenho do legislativo e consolidação institucional**. Revista Brasileira de Ciências Sociais, São Paulo, 1995.
- FIGUEIREDO, A; LIMONGI, F. **Executivo e Legislativo na nova ordem constitucional**. Rio de Janeiro: FGV, 1999.
- GONZÁLEZ, Luis Eduardo. **Estructuras políticas y democracia en el Uruguay**. Montevideo, Fundación de Cultura Universitaria, 1993.
- LIMA JR, Olavo B. **Democracia e Instituições políticas no Brasil nos anos 80**. São Paulo: Loyola, 1993.
- LIMONGI, Fernando e Figueiredo, Argelina. **Mudança Constitucional, desempenho do legislativo e Consolidação institucional**. Revista Brasileira de Ciências Sociais, 1995
- MAINWARING, Scott. **Políticos, partidos e sistemas eleitorais: O Brasil em uma perspectiva comparada**. Novos Estudos Cebrap, 1991.
- MARENCO, André. **Regras eleitorais, Deputados e Fidelidade Partidária**. In: SOARES, Gláucio; RENNÓ, Lúcio. **Reforma Política: Lições da História Recente**. Rio de Janeiro. FGV, 2006.
- MELO, Carlos Ranulfo. **Reforma Política em Perspectiva Comparada na América do Sul**. Belo Horizonte: UFMG, 2006.
- PALERMO, Vicente. **Reformas Estructurales y Regimen Político: Argentina, 1989-1993**, in E.Diniz (org), **O Desafio da Democracia na América Latina**. Rio de Janeiro, IUPERJ.
- PANEBIANCO, Ângelo. **Modelos de partidos. Organización y poder em los partidos políticos**. Madrid, Alianza, 1990.
- PEREIRA, Carlos; MUELLER, Bernardo. **Comportamento estratégico no Presidencialismo de coalizão: As relações entre Executivo e Legislativo na elaboração do orçamento Brasileiro**. Dados, 2002.
- PORTO, Walter Costa. **Dicionário do Voto**. Editora Universidade de Brasília, 2000.
- MENEGUELLO, Raquel. **Partidos e Governo no Brasil contemporâneo**. São Paulo. Editora Paz e Terra, 1998.
- NICOLAU, Jairo Marconi. **Multipartidarismo, Maiorias Parlamentares e Democracia: Notas sobre o Caso Brasileiro**. IUPERJ, 1996.
- SOARES, Gláucio Ary Dillon; RENNÓ, Lucio. **Reforma Política: lições da história recente**. São Paulo: FGV, 2006.

SCHIMITT, Rogério. **Migração partidária e reeleição na Câmara dos Deputados**. São Paulo, Novos Estudos Cebrap, 1999.

SHUGART, Matthew S. e CAREY, Jonh M. **Presidents and Assemblies: Constitutional Design and Electoral Dynamics**. Cambridge University Press, 1992.

MAKING METAMORPHOSIS AVAILABLE ON THE WEB WITH WEB SERVICES

Giovani Rubert Librelotto¹; Jonas Bulegon Gassen²; Rogério Corrêa Turchetti³; Pedro Rangel Henriques⁴

ABSTRACT: This paper describes the exposure on the Web of Metamorphosis main functionalities. This exposure will be accomplished through an XML Web Service. Metamorphosis is a Semantic Web tool aiming at the automatic creation of knowledge views for heterogeneous data sources or information systems. Each view is characterized by an ontology that corresponds to a semantic network composed of concepts and relations that are built with data extracted from several data sources. There are several formal notations for knowledge representation; Topic Maps were chosen due to their advantages like: having a frozen syntax which enables the creation of tools like extractors and navigators; and being abstract enough to specify anything (everything can be represented as a topic and these topics can relate to each other). In this paper we will give enough information to understand Metamorphosis and all the layers developed so far. The knowledge views are the final result of Metamorphosis.

Keywords: Web Services, Topic Maps, Ontology Extraction, Ontology-driven websites, XML, XSL.

DISPONIBILIZAÇÃO DE METAMORFOSE NA REDE POR MEIO DE SERVIÇOS WEB

RESUMO: Este artigo descreve a exposição na rede das principais funcionalidades da metamorfose. Esta exposição será realizada por meio de um serviço XML Web. A metamorfose é uma ferramenta semântica da rede destinada à criação automática de pontos de vista de conhecimento para fontes de dados heterogêneos ou para sistemas de informações. Cada ponto de vista é caracterizado por uma ontologia que corresponde a uma rede semântica composta por conceitos e relações construídos com dados extraídos de diversas fontes de dados. Há diversas notações formais para a representação de conhecimentos; os Mapas Tópicos foram escolhidos em função de suas vantagens, tais como: possuírem uma sintaxe congelada que permite a criação de ferramentas como extratores e navegadores; serem abstratos o suficiente para poder especificar qualquer coisa (tudo pode ser representado como um tópico e estes tópicos podem se relacionar uns com os outros). Neste artigo, apresentaremos informações suficientes para a compreensão da metamorfose e de todas as suas camadas que foram desenvolvidas até o presente. Os pontos de vista de conhecimento são o resultado final da metamorfose.

Palavras-chave: Serviços Web, Mapas tópicos, Extração de Ontologia, Websites dirigidos por ontologia, XML, XSL.

¹ UNIFRA – Centro Universitário Franciscano, Rua dos Andradas, 1614, Santa Maria, RS. giovani@unifra.br

² UNIFRA – Centro Universitário Franciscano, Rua dos Andradas, 1614, Santa Maria, RS. jbgassen@gmail.com

³ UNIFRA – Centro Universitário Franciscano, Rua dos Andradas, 1614, Santa Maria, RS. turchetti@unifra.br

⁴ UM – Universidade do Minho, Departamento de Informática. Braga, Portugal. prh@di.uminho.pt

1 INTRODUCTION

Daily, a lot of data is produced by every institution or company. To satisfy the storage requirements, these organizations use most of the times relational databases, which are quite efficient to save and to manipulate structured data. Unstructured data (appearing inside documents) is stored in plain or annotated text files.

There is a problem when these organizations require an integrated view of their heterogeneous information systems. It is necessary to query/exploit every data source, but the access to each information system is different. In this situation, there is a need for an approach that extracts the information from those resources and fuses it. Usually this is achieved either by extracting data and loading it into a central repository that does the integration before analysis, or by merging the information extracted separately from each resource into a central knowledge base.

Topic Maps are a good solution to organize concepts, and the relationships between those concepts, because they follow a standard notation – ISO/IEC 13250 – for interchangeable knowledge representation. Topic Maps concept allows the idea of easily creating intelligent web interfaces (semantic navigators) for any data source.

However, the process of ontology development based on topic maps is complex, time consuming, and it requires a lot of human and financial resources, because they can have a lot of topics and associations, and the number of resources can be very large.

To overcome this problem, we developed Metamorphosis (LIBRELOTTO, 2005). Metamorphosis makes possible the Topic Maps extraction, storage, and browsing. It is composed of two main modules: (1) TM-Builder extracts data, from heterogeneous information systems, according to an ontology specification, and stores it in a topic map; (2) Ulisses browses the topic map, enabling a conceptual navigation and query over the resources.

This way, Metamorphosis let us achieve the semantic interoperability among heterogeneous information systems because the relevant data, according to the desired information specified through an ontology, is extracted and stored in a topic map. The environment validates this generated topic map against a set of rules defined in a constraint language. That topic map provides

information fragments (the data itself) linked by specific relations to concepts at different levels of abstraction. Note that not all data items need to be extracted from the sources to the Topic Map. We only extract the necessary metadata to build the intended ontology. This ontology will have links to enable a browser to access all data items. Thus the navigation over the topic map is led by a semantic network and provides an homogeneous view over the resources this justifies our decision of call it semantic interoperability.

The Metamorphosis' first version was developed inside a complete XML framework with the advantage of being completely standard and platform independent and the disadvantage of only being able to process XML data sources.

The aim of this paper is to make the Metamorphosis available on the internet with Web Services. Joining the characteristics of this technology and Metamorphosis, any kind of application can generate its own topic maps or/and website conceptual based on topic maps from XML files.

This paper begins with a presentation the basic concepts on this area: Ontologies and Topic Maps in section 2. Section 3 describes the Metamorphosis and their processors: XSTM-P – the XSTM processor that creates a topic map extractor; TM-Builder – the topic maps extractor for XML resources according to a XSTM specification; and Ulisses – the conceptual navigator topic map-based. The description of the integration of Metamorphosis and Web Services is found in the section 4. A synthesis of the paper and hints on future work are presented in the section 5.

2 TOPIC MAPS

Topics are the main building blocks of ISO 13250 Topic Maps standard (PARK, 2003). In its most generic sense, can be anything, like a person, an entity, or a concept, really anything regardless of whether it exists or has any other specific characteristic. It constitutes the basis for the topic maps creation. This “link” aggregates information about a given subject (the thing that the topic is about) (BIEZUNSKI et al, 1999).

Each topic has a topic type or perhaps multiple topic types. A topic type could be seen like a typical class-instance relationship. Types represent the classes in which topics are grouped in, i.e., the category of one topic instance. Topic

types are also topics.

A topic can have a name or more than one. The ability to specify more than one topic name can be used to name topics within different scopes, such as language, style, domain, geographical area, historical period, etc. A topic can have one or more occurrences. One or more addressable information resources of a given topic, constitutes the set of topic occurrences. A topic occurrence represents the information that is specified as relevant to a given subject.

Occurrences and topics exist on two different layers, but they are “connected”. Occurrences establish the routes from the topics

to the information resources, enabling also to provide the reason why that route exists. At this point it is very clear the separation in two layers of the topics and their occurrences, one of the great features of Topic Maps.

Topic associations are almost ordinary links, except that they are constrained to only relate topics together. Because they are independent of source documents in which topic occurrences are to be found, they represent a knowledge base, which contains the essence of the information that someone is creating, and actually represents its essential value. This scenario is shown in Figure 1.

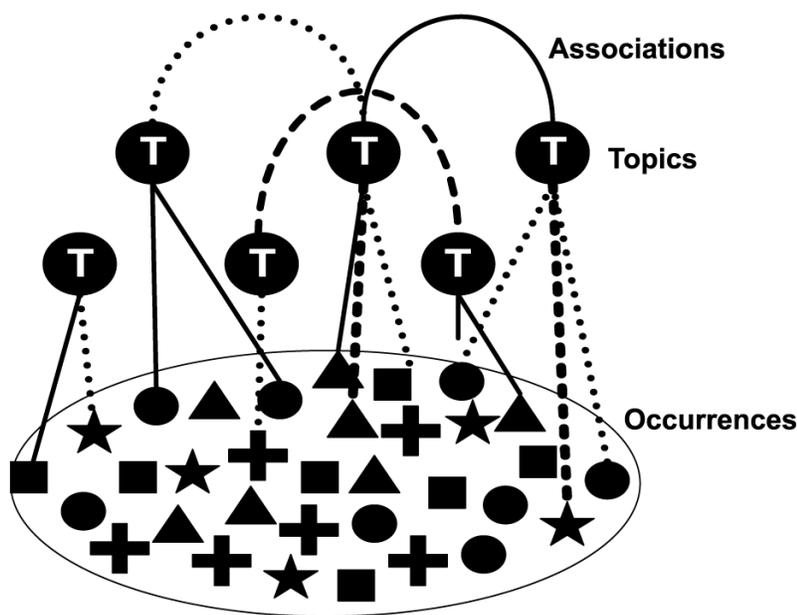


FIGURE 1. Topic Maps

The power of topics maps increases with the creation of topic associations because it is possible to group together a set of topics that are somehow related. This is of great importance in providing intuitive and user-friendly interfaces for navigating large pools of information. It is important to refer that each topic that participates in an association has a corresponding association role which states the role played by the topic in the association.

3 METAMORPHOSIS

To understand Metamorphosis’ architecture and flowchart (LIBRELOTTO et al, 2006), it is important to remember the motivation for it: it is

mandatory to catalog the resources to provide access to the information contained in a large collection of XML documents through the Web. Creating a complete index of all the data items in the documents gives rise to a practical problem: that index can easily scale up to such a huge size that no browser will be able to upon it.

To overcome that problem, we decide to create an ontology to control the access to the referred data items. According to the benefits of Topic Maps this representation was elected to describe the desired ontology. In that control, we have identified the need for a tool to help in the creation of the topic map and in the production of the HTML pages to browse it.

Figure 2 illustrates this idea and shows the

Metamorphosis' architecture. The input is XML documents (information resources) and an XSTM

specification. The output is a topic map that contains the ontology desired by user.

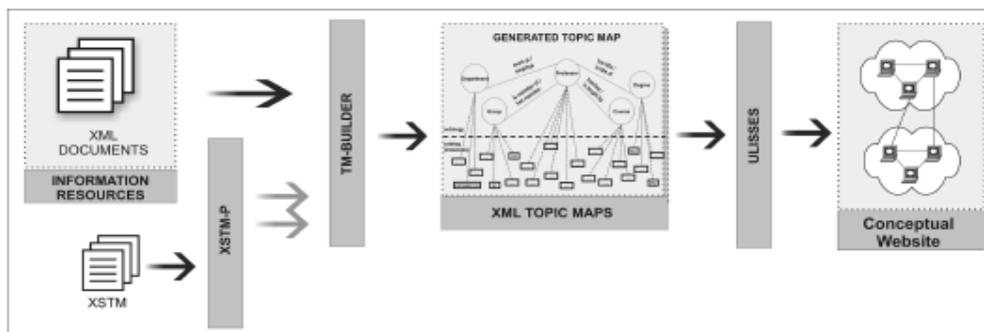


FIGURE 2. Metamorphosis' Architecture.

The Metamorphosis' modules are described in the next subsections.

3.1 TM-Builder: the ontology extractor

In our context, a TM-Builder is a converter from one XML language to XTM standard (in our case, another XML language). The TM-Builder is a XSL stylesheet that receives an XML document as input and generates another XML file that contains a topic map.

The main algorithm of the TM-Builder to extract a topic map from an XML document is: initially, for the given ontology creates all the topics types, occurrences roles, occurrences types, and associations types; after, during a document tree traversal, for each association, define the: association type and association members; and for each element in the source that is seen as a topic, create the: topic ID, topic type, topic names, and topic occurrences. In our system, this algorithm was coded in a XSL stylesheet.

In this context, we understood that a Topic Maps specification language was necessary to enable the systematic derivation of a TM-Builder. XSTM (XML Specification of Topic Maps) becomes possible to create a TM-Builder that extracts topic maps from XML documents, using an XML dialect.

XSTM language describes the process of the knowledge extraction from a class of XML documents to produce a topic map. It supplies all the constructors that are needed to specify the extraction task, the TM-Builder process. In those circumstances we understood that it was possible to generate automatically the Extractor developing another XSL processor to translate an XSTM

specification into the TM-Builder code.

The XSTM processor (XSTM-P for short) (LIBRELOTTO et al, 2003) is the TM-Builder generator. It takes a XSTM specification and it generates an XSL stylesheet that will process an input XML document to extract the topic map. Both XSL stylesheets (the generator and the extractor) are processed by a standard XSL processor like Saxon, what in our opinion is one of the benefits of the proposal.

The most interesting achievement of our proposal is that the size of the XML resource does not influences the size of the XSTM specification, because what accounts is just its structure, i.e., the complexity of its DTD. So, if this XML document grows up, the same TM-Builder is able to process it.

3.2 Ulisses: the conceptual web site generation

At this point we can say that ontologies, specified with XTM, are a set of records; each record represents a concept, it points to some resources (physical information records) and participates in several relations (associations). So, using these relations between concepts to query and navigate through information concepts (first) and then through information resources (secondly) seems the right way to do it. Ulisses takes an ontology and uses it to navigate through the resources layer.

The main idea about navigation can be described as: when the view is positioned at a certain concept, the navigation framework shows a particular concept, the resources it points to, and all the concepts related to it; if the user chooses

one of the related concepts, the position changes to that concept and the view will change accordingly; if the user chooses one of the resources the system will show that resource view.

Ulisses offers a develop environment for making rapid changes to a whole site, be it page setup, content, topics, relations or added/deleted pages. A standards-compliant XSLT parser analyzes the grammatical structure of the XTM document, generating a set of HTML files as output. This simply means that you can quickly create prototypes, and simply expand them using the same tool to go into a production environment. This radically decreases development cost and time.

The conceptual website produced by Ulisses is in fact a semantic website through which we can browse the data resources in a conceptual manner driven by the ontology.

4 AN EDITOR FOR XSTM

To facilitate the XSTM edition, we have created a web interface to produce this kind of specification. The user only needs to complete some steps for an automatic creation of the required file. After those steps, XSTM specification – that will represent the concepts and the relationship according to its point of view – will be created.

The XSTM file creation process is divided in six steps as shown in Figure 3. In the schema definition, the user specifies a schema of XML documents; which elements (and their attributes) he wants to have into XML files. After, in the Topic Maps hierarchy definition, the user clearly describes the topic map hierarchy tree: the topic types and superclass/subclass relationships.

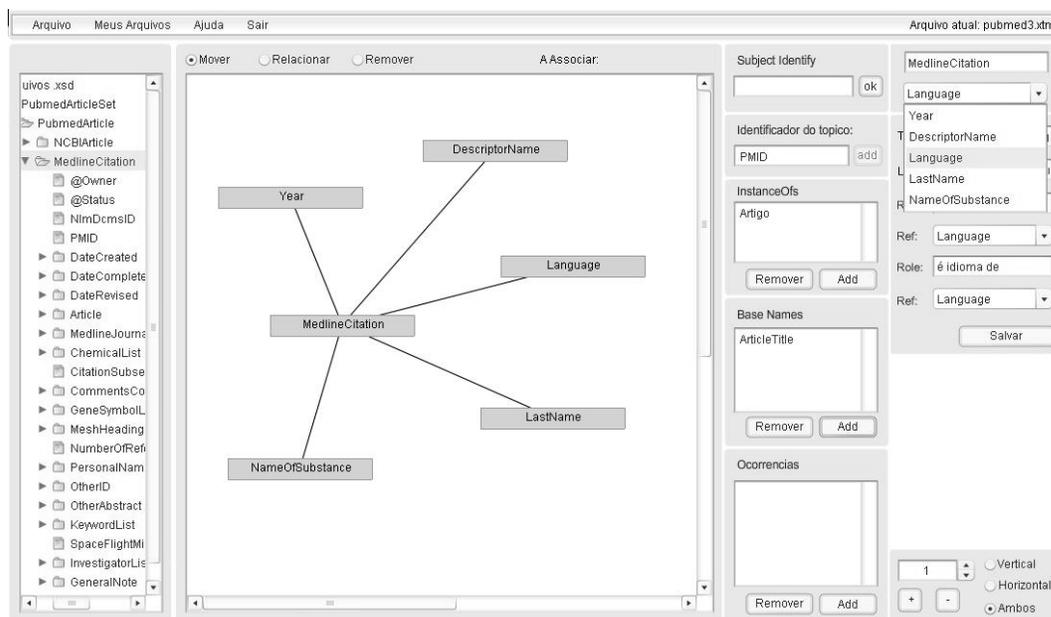


FIGURE 3. XSTM editor's interface.

The next step is the topic definition. In a list of all elements created or loaded, the user checks a checkbox to declare if the selected element will be topics. In addition, it is necessary to define what kind of topic each one is: its topic types. This way, each topic is being inserted into the topic map tree.

The topic characteristics step says the user must to define the topic characteristics – the subject identify, the base names (including their type, scope, and content), and the occurrences (including their type, scope, references, and data).

In a form, the user must to associate an element or attribute to fill the topic characteristic in.

In the association type's definition, the user defines the association types. Each relationship can connect two or more topics. Each topic that participates in an association plays a role in that association called the association role. So, the user chooses association roles and selects their respective relationship. The result of this process is all the association types possible in the final topic map.

In the last step – topics association – the

user selects two or more topics and he defines which association type (previously defined) provides semantic to this relationship. A topic can have relationship with more than one topic and it can be related in several associations; with this definition is possible to get all information for a topic in the semantic network composed of the associations.

After all, the created specification is saved in a XSTM file containing the representation and characteristics of all topic and associations. The XSTM specification will be parsed by XSTM-P processor (an XSL file that generates another XSL) and the system creates a TM-Builder according to the user definition. The generated TM-Builder is then ready to process a family of XML documents and to produce the topic map file.

Now, the only thing a user has to do is to specify the ontology the topic map instances extraction schema on this editor. From this specification, Metamorphosis will generate a topic map, and from this topic map it will generate a web interface that can be used to navigate among information sources.

5 METAMORPHOSIS VIA WEB SERVICES

To give access to the services provided by Metamorphosis without delivering it to every consumer, the proposal is the use of Web Services (WS) technology. In that way, users and applications can take profit of the Metamorphosis facilities without need to get and install the system; moreover just standard protocols are necessary to communicate with the server.

A WS is a software component identified by a URI; public interfaces and bindings are defined and described using XML. Its definition can be discovered by other software systems. These systems may interact with the WS in a manner prescribed by its definition, using XML based messages conveyed by Internet protocols (SCHLIMMER, 2002).

Web Services are self-contained, self-described, modular applications that can be published, located, and invoked across the Web. WS perform functions, which can be anything from simple requests to complicated business processes. Once a WS is deployed, other applications (and other WS) can discover and invoke the deployed service. All data traffic

generated by WS is transmitted over HTTP protocols. Every message, sent or received, by a WS is packed in a XML-based protocol encapsulating all data to be exchanged with the other applications. In this way, data circulates over the internet, sharing information across different systems and platforms; all data transmitted can there be understood in the other side through XML parsers.

Web Services technology was chosen because:

- WS are a W3C standard, what means that any software developer can produce solutions using this technology;
- WS are built on industry standard protocols, such as TCP, XML, SOAP, and WSDL;
- WS do not require a complex infrastructure in place to be developed. The only real requirements are a Web server and a connection to the Internet;
- All data traffic is made through XML protocol (all data is sent over HTTP);

WS will make Metamorphosis available in four different modes shown in the next subsections.

5.1 f1: TM-Builder generation

In the *f1 mode*, the client develops the XSTM specification and just sends it to the WS, which returns the TM-Builder. That way, the client is responsible for the subsequent processing.

Step by step, the usage protocol for *f1 mode* is: (1) client uploads the XSTM specification; (2) server generates the TM-Builder and to sent it to client; (3) client extracts a topic map with the TM-Builder; (4) *Ulisses* produces a website with the topic map; (4) client puts the website online. Figure 4 shows this schema.

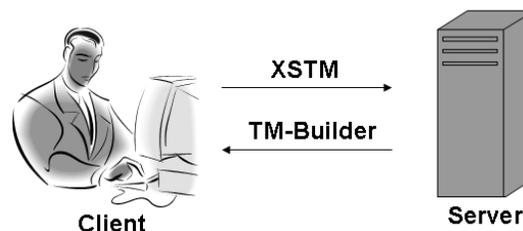


FIGURE 4. f1 mode – TM-Builder generation

The *f1 mode* advantages are:

- Data privacy, as the extraction is executed in client side, a copy of XML sources do not need to be sent to the server;

- Offline extraction, as it is processed in the client side, than is no need to be online;
- Autonomous update, the topic map can be result after changes (insertions, deletions, or alterations) in data sources, without the need to call the Web Service for regeneration of TM-Builder.

The new construction of TM-Builder is just necessary if the document's schema changes. This functionality is recommended when the client has enough computational resources.

5.2 f2: Topic Maps generation

When the client does not have power requirements to process (or if the user does not want to do it), the job can be sent to the server, that makes the conversion and provides the option of download the results or stores within it.

In the *f2 mode*, the client develops the XSTM specification and sends it together with XML sources. Therefore, the server produces the TM-Builder and processes it, taking as input the XML resources. After all, the client downloads the generated topic map.

Step by step, the usage protocol for *f2 mode* is: (1) client uploads the XSTM specification and the XML sources; (2) server generates the TM-Builder and to produce a topic map; (3) client downloads the topic map; (4) Ulisses produces a website with the topic map; (5) client puts the website online. This scenario can be seen in Figure 5.

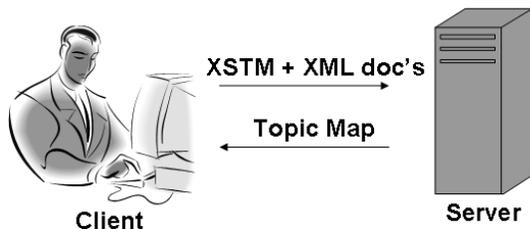


FIGURE 5. f2 mode – Topic Maps generation

The main advantage of this functionality is that all topic map transformations (XSTM-P and TM-Builder) are made in the server. If the client only wants a topic map, this functionality is the best choice.

5.3 f3: Website generation

In this functionality, the Server is

responsible for all XSL transformations (XSTM-P, TM-Builder, and Ulisses). The client sends the XSTM specification and XML sources, like in *f2 mode*. But here, the server returns the complete website. Hence the client can publish this website as he wishes.

Step by step, the usage protocol for *f3 mode* is: (1) client uploads the XSTM specification and the XML sources; (2) server generates the TM-Builder and to produce a topic map; (3) Ulisses produces a website with the topic map; (4) client downloads the website and puts it online. This schema can be seen in Figure 6.

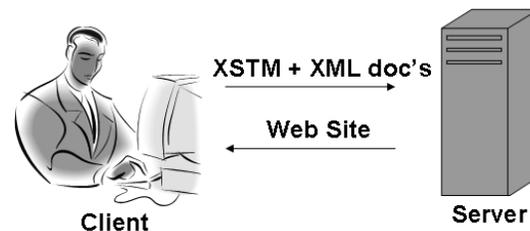


FIGURE 6. f3 mode – Website generation

This functionality is recommended when the client has not enough computational resources. The *f3 mode* main advantage is that the server processes all XSL transformations, generating the complete website for the client.

5.4 f4: Remote Website

In the *f4 mode*, the client sends an XSTM specification, the XML sources, and an authorization to the Server, which will generate and publish a website in an own domain like <http://www.topicmapsfactory.com/userlogin>, where *userlogin* represents the client's login.

Step by step, the usage protocol for *f4 mode* is: (1) client uploads the XSTM specification and the XML sources; (2) client sends an authorization to publish the website; (3) server generates the TM-Builder and to produce a topic map; (4) server produces a website with the topic map and puts it online; (5) client gets URL to the website. The schematic view is presented in Figure 7.

This functionality is recommended when the client has not enough computational resources and/or wants to expose his website. The *f4 mode* advantages are:

- Client does not need to have strong processors and memory;

- Server processes all XSL transformations: TM-Builder and Ulisses;
- Server publishes the generated website.

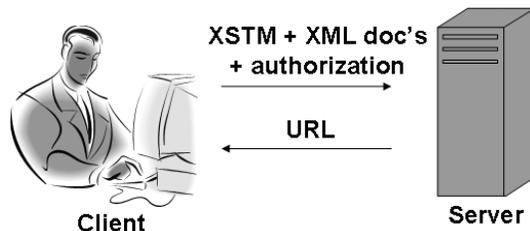


FIGURE 7. f4 mode – Remote website

The choice of the most appropriate mode for a particular case depends on several factors that should be carefully balanced. The computational resources available, the desired autonomy (independence from the server), the ability to host a web site, are examples of those factors that will influence the decision of the consumer.

However, no matter what choice is taken, the client procedure to access and consume the service in the same, and is based on standard XML protocols. If it is not difficult to design and implement the Web Service, it is even easier to program the client application.

6 CONCLUSION

Metamorphosis is a XML-based system that produces automatically a conceptual navigator to browse XTM documents: a semantic network composed of topics connected by associations. Metamorphosis builds the topic map extracting data items from the information resources and linking them according to the XSTM specification. Then, Metamorphosis generates automatically a complete semantic web site that can be used to navigate among information sources, driven by the concepts in the ontology. Metamorphosis is made up of three processors: XSTM-P, TM-Builder, and Ulisses.

In this paper we proposed the use of XML Web Services to make Metamorphosis available on the Internet, for the automatic construction of topic maps.

In the approach discussed on the paper, Web Service plays an important role; it allows us to offer the complete functionality (four modes) of Metamorphosis avoiding the distribution of the system and all the implied cost and maintenance

problems.

The use of Web Services provides a lot of advantages like interoperability, ubiquity, just-in-time integration, industry support, and etc., due to the fact that is a free international standard and its open protocol can be implemented by any software developer, do not matter the operating system or the programming language.

Talking about future work, we can announce the evolution of TM-Builder to support also databases as information resources. This second generation of TM-Builder will use a completely different approach for the internal representation and data-handling in order to deal with XML documents or databases in a transparent manner. It will be able to save the topic map as an XTM file, or in a new database, structured according to XTM format. However, it will rely upon the same XSTM language for the specification of the topic maps.

REFERENCES

- BIEZUNSKI, M. and NEWCOMB, S. R. **Topic Maps Frequently Asked Questions**, September 1999. Available in <<http://www.infoloom.com/faq.htm>>. Access: Dec, 14, 2007.
- LIBRELOTTO, G. R., RAMALHO J. C., and HENRIQUES, P. R. **TM-Builder: Um Construtor de Ontologias baseado em Topic Maps**. In XXIX Conferencia Latinoamericana de Informática, La Paz, Bolívia, 2003.
- LIBRELOTTO, G. R. **XML Topic Maps: da Sintaxe à Semântica**. PhD thesis, Departamento de Informática, Escola de Engenharia, Universidade do Minho, 2005.
- LIBRELOTTO, G. R., RAMALHO, J. C., and HENRIQUES, P. R. **Metamorphosis - A Topic Maps Based Environment to Handle Heterogeneous Information Resources**. In Lecture Notes in Computer Science, volume 3873, pages 14–25. Springer-Verlag GmbH, 2006.
- PARK, J. and HUNTING, S. **XML Topic Maps: Creating and Using Topic Maps for the Web**, volume ISBN 0-201-74960-2. Addison Wesley, 2003.
- SCHLIMMER, J. C. **Web Services Description Requirements**. World Wide Web Consortium, October 2002. Available in <<http://www.w3.org/TR/ws-desc-reqs/>>. Access: Dec, 14, 2007.

MAPEAMENTO DA CADEIA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO DA CIDADE DE LAGES

Angelo Augusto Frozza¹; Fernando Filardi²; Cíntia Rosa Studzinski Barlem Ramos³; Cleveonei da Silva³; Eribelto Alves Küsther³; Márcia Andréa Ribas³; Elaine Silva Ribeiro³; João Irineu de Melo Kuster³; Sonia Albuquerque Andrade³; Juliano Polese Branco³; João Luiz Feldhaus³

RESUMO: Este artigo tem por objetivo apresentar o perfil empresarial e conhecer mais de perto o setor de *software* na cidade de Lages (SC), a qual representa o principal município da região da Serra Catarinense. O trabalho faz parte do Mapeamento da cadeia de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) de Santa Catarina, que está sendo desenvolvido por diversas instituições do Estado. Para atingir os objetivos do projeto, após a identificação das empresas de desenvolvimento de *software* no município, foram realizadas entrevistas com os empresários a fim de levantar os dados necessários. Como resultados, reuniram-se informações para servir de referência a outras atividades a serem desenvolvidas com a finalidade de se estabelecer um Arranjo Produtivo Local (APL) para o setor de *software* na região.

Palavras-chave: perfil empresarial, *software*, Arranjo Produtivo Local, Tecnologia da Informação e Comunicação.

A MAPPING OF INFORMATION TECHNOLOGY AND COMMUNICATIONS CHAIN IN THE CITY OF LAGES

ABSTRACT: The objective of this article is to present the business profile and also to obtain closer knowledge of the software sector in the city of Lages (SC), which is the most important municipality in the Serra Catarinense region. The work is part of the mapping of the Santa Catarina State Information Technology and Communication (ITC) chain, which is being developed by several institutions in the State. In order to meet the project targets, after the identification of the software development companies in the municipality, interviews with entrepreneurs took place to gather the necessary data. As results, information was gathered to serve as a reference to other activities to be developed aiming to establish a Local Productive Arrangement (APL – Arranjo Produtivo Local) for the software sector in the region.

Keywords: Business profile, Software, Local Productive Arrangement, Information Technology and Communication.

¹ Prof. do Curso de Sistemas de Informação, DCET, UNIPLAC, Lages (SC). frozza@uniplac.net

² Prof. do Curso de Mestrado em Administração, DCSA, UNIPLAC, Lages (SC). filardi@usp.br

³ Aluno do Mestrado em Administração da UNIPLAC, Lages (SC).

1. INTRODUÇÃO

Uma das vertentes da estratégia de atuação do Governo Federal para o desenvolvimento do país consiste na realização de ações integradas de políticas públicas para Arranjos Produtivos Locais (APLs). Um APL se caracteriza por um número significativo de empreendimentos e de indivíduos que atuam em torno de uma atividade produtiva predominante e que compartilham formas percebidas de cooperação e algum mecanismo de governança (PLATIC, 2007). A atuação na forma de APL tem por objetivo mudar a lógica individualizada de ação por parte dos vários órgãos governamentais e não-governamentais que trabalham com o tema do desenvolvimento local e regional, em diferentes níveis de abordagem. Outro desafio é o de complementar, com a abordagem de APLs, os esforços de aumento de competitividade das diversas cadeias produtivas, que já vêm sendo realizados por diversos órgãos de governo e diversas outras instituições de apoio.

O APL de Tecnologia da Informação e Comunicação de Santa Catarina vem sendo articulado por meio do Instituto Euvaldo Lodi (IEL/SC), com a participação ativa de representantes dos setores acadêmico e produtivo dos três principais pólos tecnológicos catarinenses, ou seja, Blumenau, Joinville e Florianópolis. A partir dele, está se gerando uma série de propostas e projetos interinstitucionais para pesquisa, capacitação e implementação de serviços tecnológicos em *software* e *hardware*.

Percebendo a importância deste projeto, a Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC, junto com os organizadores do projeto, desenvolveu a proposta de inclusão da cidade de Lages (SC) neste contexto, visto que não havia a *priori* nenhuma cidade representando a Serra Catarinense. Além disso, há uma vocação natural na cidade para o desenvolvimento do setor de Tecnologia da Informação (TI), além do interesse em criar um pólo de desenvolvimento de *software*. É sobre este contexto que trata o presente artigo.

Segundo pesquisas internacionais (ROSELINO, 2006), o setor de *software* é um dos responsáveis pelos maiores índices de crescimento na economia global nos últimos anos. Esta tendência pode ser observada também no Brasil, onde o setor de informática cresceu em média 20% entre 1995 e 2000 (AMICCI, 2004). O Estado de Santa Catarina, por sua vez, é hoje

um dos principais celeiros brasileiros de empresas de desenvolvimento de *software* (FERRAZ FILHO e BRITTO, 2007). O Projeto PLATIC - Plataforma de Tecnologia da Informação e Comunicação de Santa Catarina - nasceu desta certeza na competência de Santa Catarina na área tecnológica (PLATIC, 2007).

Santa Catarina é um dos principais estados exportadores do país. Na área de tecnologia, é responsável por uma indústria de desenvolvimento de *software* em ascensão, com cerca de 1600 empresas, concentradas principalmente nos municípios de Joinville, Blumenau e Florianópolis (SEBRAE-SC/FUNCEX, 2007). Ramo estratégico para a economia Brasileira e em especial catarinense, o setor de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) prescinde de ações que contribuam para fortalecer os arranjos produtivos regionais e locais.

O objetivo do projeto PLATIC é desenvolver e disponibilizar um conjunto de ferramentas que permitam a melhoria da competitividade das empresas do setor, permitindo o desenvolvimento, a padronização de processos e produtos de *software*, de gestão do negócio e do conhecimento, além da capacitação de pessoas.

Este artigo apresenta uma parte da execução desse projeto, relatando os resultados do mapeamento do setor de TIC na cidade de Lages, município pólo da Região Serrana de SC. A Seção 2 trata de Arranjos Produtivos Locais. A Seção 3 apresenta os objetivos do mapeamento da cadeia de TIC e a metodologia para sua realização. A Seção 4 apresenta a análise dos resultados dos questionários aplicados na cidade de Lages. A Seção 5 apresenta as considerações finais.

2. ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS

As mudanças que vêm ocorrendo na economia e na sociedade nas últimas décadas resultam em uma revolução informacional que requer de empresas e governos novas atitudes e valores adequados a esse contexto. No caso específico das organizações, essa quebra de paradigmas representa reinventar o modelo organizacional que prevaleceu durante quase todo o século XX (ALVAREZ, 1994). A complexidade das novas tecnologias sugere que a empresa tradicional já não consegue acompanhar a variedade de capacitações e conhecimentos para gerir com êxito as demandas do mercado. A

empresa hierárquica e verticalmente organizada torna-se cada vez mais ineficiente e incapaz de superar as novas dificuldades com a rapidez necessária (PIORE e SABEL, 1984).

Estudos relacionados às formas de aglomerações de empresas foram primeiramente abordados pelo professor de Economia Política, Alfred Marshall (MARSHALL, 1920), da Universidade de *Cambridge*. Esse pesquisador influenciou de forma intensa os pensadores econômicos desde o início da década de 20. Tal abordagem remonta a importância das externalidades positivas, das economias externas locais e concentração de firmas em uma dada região geográfica como forma de promoção de vantagens competitivas aos participantes.

Além da possibilidade das firmas gerarem economias internas, Marshall (1920) propôs também que o aumento da produção pode ser acompanhado de redução de custos devido às economias externas. Neste sentido, as economias de aglomeração de vários negócios em uma região, podem de fato gerar capacitação da mão-de-obra, *know how* para desenvolvimento e produção, acesso a recursos escassos, serviços especializados, entre outros serviços e conhecimentos compartilhados pelos produtores locais.

Contudo, a mera e simples aglomeração de produtores não é condição suficiente para que a concentração gere vantagens competitivas diferenciais às firmas locais. Um dos elementos determinantes dessas vantagens são as interações mantidas entre os agentes e, em tal contexto, a dimensão do governo assume um papel fundamental, uma vez que está intimamente articulada.

A partir dessas constatações, surgem novos modelos de estruturas organizacionais, como redes, *clusters*, aglomerados, cadeias de suprimento, arranjos produtivos locais e sistemas locais de produção (SCHMITDDT et al., 2005). Em todos esses casos, a colaboração e a concorrência convivem em harmonia e, acima de tudo, há limites cada vez menos claros entre o fim de uma organização e o início de outra.

Para Porter (1999, p. 211), um *aglomerado* ou *cluster* “é um agrupamento geograficamente concentrado de empresas inter-relacionadas e instituições correlatas numa determinada área, vinculadas por elementos comuns e complementares”. Paiva (2002), por sua vez, considera que os aglomerados representam um

modelo mais simples de concentração industrial, caracterizados como a especialização de uma determinada região em uma atividade específica, seja esta região uma rua, um bairro, uma cidade ou uma região de um estado.

Puga (2003) define os *arranjos produtivos locais* (APLs) como concentrações geográficas de empresas e de instituições que se relacionam em um setor particular. Segundo esse conceito, um APL inclui desde fornecedores especializados, Universidades, associações de classe e instituições governamentais, além de outras organizações que oferecem educação, informação, conhecimento e apoio técnico às empresas locais. Uma característica relevante de qualquer arranjo produtivo local é a existência de um alto grau de cooperação e confiança entre as empresas e as instituições que o integram.

A evolução de um APL, estimulando as empresas a operarem de forma integrada, pode transitar para um *sistema local de produção* (SLP). SLPs (ou sistemas produtivos e inovativos locais) são arranjos produtivos em que há interdependência, articulação e vínculos consistentes entre os participantes, resultando em interação, cooperação e aprendizagem, com potencial de incrementar a capacidade inovativa endógena, a competitividade e o desenvolvimento local (LASTRES e CASSIOLATO, 2003).

O que diferencia um APL de um SLP é que, neste último, além da existência de um aglomerado setorial de empresas, de fornecedores, compradores, instituições técnicas e órgãos de apoio, há fortes relacionamentos entre os participantes.

A preocupação que se tem em mente com respeito aos APLs é que eles contemplem o desenvolvimento de tecnologias, serviços, capacitação e melhoria da formação de profissionais, adequando-se aos planos estratégicos dos diversos atores, produzindo, portanto, benefícios econômicos e sociais (PLATIC, 2007).

Esse recorte de análise tem grande relevância ao contexto brasileiro e regional, pois vários APLs se difundiram ao longo dos últimos anos. Diversos Estados brasileiros têm baseado o desenvolvimento regional através da aglomeração de empresas. Vários exemplos de aglomerações de empresas no Brasil são destacados por Amato Neto (2000), como: pólo das indústrias de calçados do Vale dos Sinos; pólo calçadista de Franca, Birigui e Jaú; pólo têxtil de Americana; pólo de

alta tecnologia de São Carlos; pólo da indústria de cerâmica de Santa Gertrudes, Mogi Guaçu e Porto Ferreira; Condomínio Virtual de Ourinhos; pólo da indústria de jóias e bijuterias de Limeira; pólo de móveis de madeira de Votuporanga; pólo de confecções de São José do Rio Preto e de Santos e o pólo de produção de derivados da mandioca em Cândido Motta. Ainda, o SEBRAE destaca outros APLs em desenvolvimento em no país, como: confecção, móveis, turismo, artesanato, ovino-caprino, fruticultura, calçados, apicultura, mandioca, petróleo e gás, tecnologia da informação, gesso e mármore, piscicultura, cerâmica, cachaça, leite, orgânicos, babaçu, floricultura e fitoterápicos.

É importante ressaltar que todos os resultados obtidos dentro de um APL são compartilhados por todos os participantes do programa. Os APLs não são voltados para o desenvolvimento de produtos ou processos que beneficiem uma empresa em particular. Para isso existem outros programas, como os disponibilizados pelo Governo Federal por meio de editais de subvenção econômica da FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP, 2008). Assim, as ações de um APL para determinado setor implicam em atividades que podem ser compartilhadas por todas as empresas participantes.

Por outro lado, o aprofundamento da compreensão das formas de gestão desse tipo de arranjo produtivo são fundamentais para o aprimoramento dos mecanismos que o governo pode utilizar para integrar uma organização com outras organizações.

As empresas que participam em APLs têm uma série de vantagens, entre elas:

- Arranjos Produtivos Locais são prioridades do Governo e da Política Industrial;
- Diminuição de 1,5% na taxa de juros em empréstimos da FINEP para a Inovação;
- Formação de estruturas laboratoriais compartilhadas, que as empresas participantes podem utilizar com maior poder de direcionamento e menor custo;
- Abertura de cooperação entre empresas;
- Diminuição de custos;
- Organização para obtenção de crédito, incentivos fiscais, exportação etc.

Com base no exposto, formula-se o seguinte pressuposto: os arranjos produtivos são formas organizacionais que pressupõe a existência de relações cooperativas, contudo, sobre as

vantagens e desvantagens de estar num arranjo produtivo, é necessário focar a questão da difusão de conhecimento e do potencial de perder as vantagens competitivas. Então, as discussões que este artigo se propõe a investigar são: quais as principais dificuldades encontradas pelas empresas do setor de TIC da Serra Catarinense para se integrar a um APL e qual é o papel do governo na criação de mecanismos para minimizar estas dificuldades, pois, ao que tudo indica, não basta ao Governo apenas criar os projetos e lançar programas de integração se os empresários não se convencerem da idéia.

3. MAPEAMENTO DA CADEIA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO DE SANTA CATARINA

O projeto PLATIC é constituído por 11 núcleos responsáveis pela execução de metas, conforme exposto a seguir (PLATIC, 2007):

- Metas 1 e 2 – Certificação de processos – CMMi;
- Meta 3 – Certificação do produto;
- Meta 4 – Usabilidade;
- Meta 5 – Compatibilidade Eletromagnética;
- Meta 6 – Gestão financeira;
- Meta 7 – Precificação de *software*;
- Meta 8 – Elaboração de contratos padrão;
- Meta 9 – Rede de capacitação;
- Meta 10 – Observatório tecnológico;
- Meta 11 – Propriedade intelectual;
- Meta 12 – Gestão do Projeto PLATIC.

Neste trabalho, o foco é a Meta 10, que visa o mapeamento da cadeia de TIC de Santa Catarina e a interação entre entidades parceiras e empresas, bem como gerenciar o fluxo de informações do projeto. Desta meta consta, também, a estruturação de um Observatório Tecnológico, o qual deve disponibilizar serviços de inteligência competitiva para o setor.

Em junho de 2006 foi iniciado o mapeamento da cadeia de Tecnologia da Informação e Comunicação de Santa Catarina, que passou a fazer parte do projeto Plataforma de Tecnologia da Informação e Comunicação – PLATIC. Seu objetivo é consolidar um panorama para este setor em relação ao estado, região e país, contribuindo para a consolidação do Arranjo Produtivo Local de Tecnologia da Informação e Comunicação – APLATIC (PLATIC, 2007). Trata-se de um mapeamento de caráter censitário, abrangente e, portanto, a participação das

empresas tem sido de extrema importância para que se possa traçar um cenário visível do perfil e da importância do setor para o Estado.

A expectativa em relação ao número de empresas de TIC é em torno de duas mil em todo o Estado. Entretanto, devido à baixa adesão das empresas e a dificuldade na coleta dos dados, o mapeamento estadual ainda não foi finalizado. Nas regiões de Joinville e Blumenau, por exemplo, onde há uma grande concentração de empresas de TIC, o número de empresas que responderam ao questionário é baixo, o que compromete o andamento da pesquisa e dificultando a consolidação do Arranjo Produtivo Local de TIC.

Salienta-se que a consolidação dos dados é considerada o ponto de partida para a proposição de políticas para o setor, favorecendo as negociações junto a entidades e órgãos governamentais, bancos e instituições de fomento, nacionais e internacionais. Além disso, ela se constitui no primeiro passo para a instalação de um Observatório Tecnológico para monitorar todos os eventos e notícias de importância para o setor. Contudo, futuras ações dependem do conhecimento do setor.

O mapeamento vem sendo desenvolvido tendo como base uma investigação explicativa, através de pesquisa de campo. De acordo com Gil (1987), o estudo explicativo permite ao investigador identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos e, assim, o objetivo do mapeamento é identificar nas empresas estudadas as principais dificuldades encontradas para sua participação no APL de TIC em Santa Catarina e em que medida o governo pode criar mecanismos para estimular e conscientizar estas empresas para as vantagens de fazer parte de um APL.

A metodologia utilizada para o levantamento dos dados sobre as empresas e entidades envolvidas na cadeia de TIC da cidade de Lages seguiu o padrão utilizado em Blumenau, Joinville e Florianópolis, composto por um roteiro de entrevista com perguntas abertas e fechadas, organizadas nas seguintes seções:

- A. Caracterização da Empresa
- B. Aspectos Financeiros
- C. Recursos Humanos
- D. Aspectos de Qualidade e Certificação
- E. Práticas de Inteligência Competitiva
- F. Rede de Relacionamento
- G. Estratégias Competitivas
- H. Práticas de Exportação

I. Processo de Inovação

J. APL de TIC de Santa Catarina – APLATIC/SC

As perguntas abertas pretendiam buscar informações e inferências que caracterizassem o perfil do empreendedor, da empresa e do ambiente externo, enquanto as perguntas fechadas eram complementadas por uma parte aberta, com a finalidade de buscar e aprofundar as informações estruturadas por tópicos de assuntos. Os dados foram analisados, considerando as respostas fechadas e abertas, mas principalmente, enfocando a parte qualitativa das respostas em cada tópico.

4. RESULTADOS

Para proceder à coleta e análise dos dados, foi adotada uma estratégia baseada na realização de um levantamento que tratou de apurar o número de empresas do setor de Tecnologia da Informação em atividade no município de Lages. Para isso, foi realizada uma pesquisa de campo nos meses de Janeiro e Fevereiro de 2007, orientada por dados e informações extraídas do cadastro de empresas da Junta Comercial de Santa Catarina.

Foi executado um rastreamento exaustivo junto às empresas de TIC do município e aos seus sócios, por meio de várias tentativas, tais como: telefone residencial, comercial e correio eletrônico atual dos sócios, gerentes ou pessoas que ocupam cargos de chefia das empresas estudadas, sendo desconsideradas as empresas cujos sócios não foram localizados ou não quiseram responder.

Das 20 empresas da cadeia de TIC na cidade de Lages, 17 desenvolvem *software* e 3 trabalham especificamente com revenda de *software*. Por ser um universo limitado de empresas, procurou-se entrevistar a totalidade das mesmas, entretanto nem todas se prontificaram a responder a pesquisa. Do total, 14 empresas responderam ao questionário, o que representa 70% de retorno nas respostas, índice que pode ser considerado extremamente positivo. Cabe ressaltar que a maior parte das questões permitiam respostas múltiplas, fazendo com que os resultados apresentados a seguir totalizem, em muitas situações, valores superiores a 100%.

Quanto à *caracterização das empresas* que responderam a pesquisa, foi possível verificar que 13 das 14 empresas desenvolvem *software*, ou seja, aproximadamente 93% das empresas entrevistadas realizam esta atividade, enquanto

36% das empresas desenvolvem atividades de consultoria, assessoria e projetos na área.

Com relação aos *setores de atuação*, pode-se verificar na Tabela 1 que a atuação das

Tabela 1 - Setores de atuação da empresa	%
Desenvolvimento de <i>software</i> sob encomenda	64%
Revenda de <i>software</i> ao cliente	29%
<i>Business Intelligence</i> e <i>Data Warehousing</i>	21%
Construção de <i>sites</i>	21%
Customização de <i>software</i>	21%
Distribuição de <i>software</i>	21%
ERP	14%
Gestão do Conhecimento	14%
Revenda de <i>hardware</i> ao cliente	14%

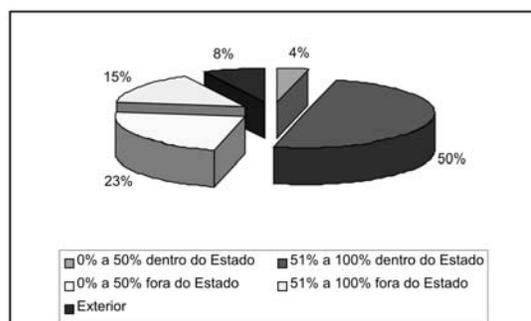
No que tange aos principais *mercados consumidores* atendidos (Tabela 2), pode-se destacar que os mercados de Automação e Comércio Eletrônico representam 29% cada um, os mercados de Distribuidores e Medicina e Saúde respondem por 21% cada um e os demais mercados são atendidos em menor escala, geralmente por uma ou duas empresas, sempre lembrando que as questões permitiam respostas múltiplas.

Todas as empresas são compostas de *capital totalmente nacional* e a maioria é caracterizada como micro e pequena empresa,

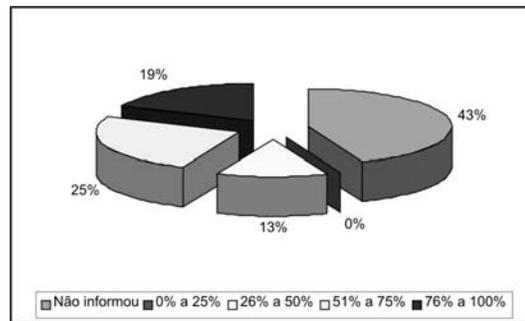
empresas entrevistadas é bastante diversificada, sendo que há uma maior concentração no desenvolvimento de *software* sob encomenda, que alcançou 64% das respostas.

Tabela 2: Principais mercados atendidos	%
Automação	29%
Comércio Eletrônico	29%
Distribuidores	21%
Medicina e saúde	21%
Bar e restaurante	14%
Cooperativas	14%
Logística e transporte	14%
Outro(s)	14%

com *faturamento* até R\$ 500.000,00. Apenas uma empresa pode ser considerada de médio porte, com faturamento superior a R\$ 10.000.000,00. A Figura 1a mostra a distribuição do *faturamento por região*. Verifica-se com base nas respostas dos entrevistados que o maior mercado encontra-se dentro do Estado de Santa Catarina, cerca de 50%, sendo que uma representativa parcela do faturamento das empresas tem origem fora do Estado (23%) e apenas duas empresas (8%) já exportaram seus produtos, o que mostra um mercado pouco explorado.



(a)



(b)

FIGURA 1. (a) Faturamento por região; (b) % de faturamento com novos produtos

Mais da metade das empresas indicou que os novos produtos devem representar acima de 25% do faturamento previsto para 2007, o que indica uma tendência para a inovação, como pode ser visto na Figura 1b.

Quanto aos *recursos humanos*, com exceção de uma empresa que tem 43 colaboradores, as demais têm, em média, 5

colaboradores. Conforme mostra a Figura 2a, a maioria dos colaboradores possui ou está frequentando um curso superior. Por outro lado, os entrevistados percebem que é necessária maior qualificação da mão de obra, pois a quantidade de especialistas, mestres e doutores é inferior ao número de colaboradores com apenas o ensino fundamental.

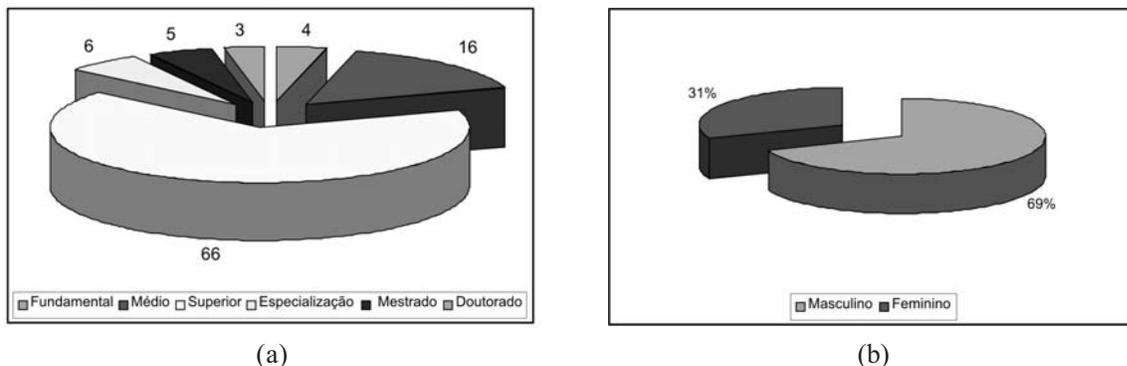


FIGURA 2. (a) Formação dos colaboradores; (b) Colaboradores por sexo

Por outro lado, a distribuição dos colaboradores por sexo tem a relação de um representante do sexo feminino para cada 2 do sexo masculino, como pode ser visto na Figura 2b, sendo que, geralmente, os representantes do sexo feminino têm como principal função o

atendimento ao público. Na Figura 3a pode-se perceber que mais da metade dos colaboradores têm menos de 25 anos, o que demonstra ser um público jovem, demonstrando que a própria indústria de TI da região é nova.

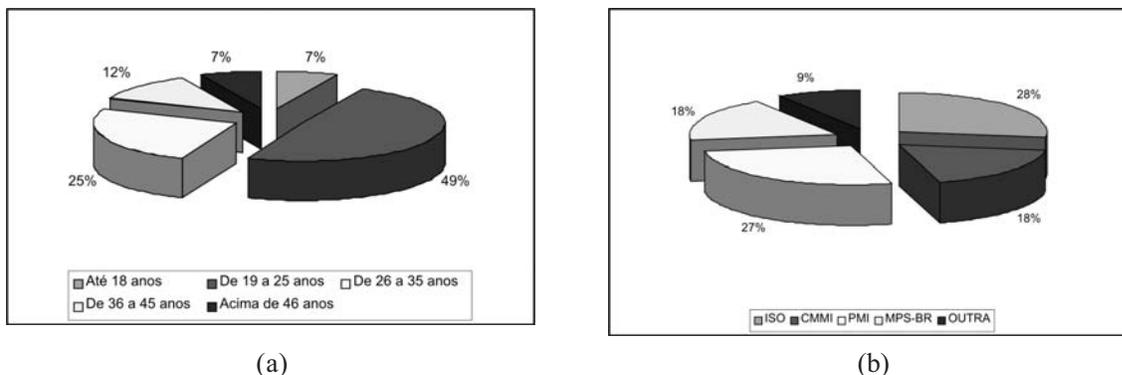


FIGURA 3. – (a) número de pessoas por faixa etária; (b) certificações de interesse das empresas

Nenhuma das empresas entrevistadas possui alguma *certificação de qualidade*, porém, 36% delas demonstraram interesse, evidenciando que estas empresas conhecem a importância das certificações e preocupam-se com a qualidade de seus produtos. Entre as certificações mencionadas como de interesse (Figura 3b) destacam-se ISO, CMMI, PMI e MPS-BR.

Com relação à *proteção intelectual*, apenas duas empresas afirmaram ter feito registro de marcas, apesar de 78% dos entrevistados acreditarem que o registro de *software* e de marca tem importância média-alta, o que demonstra incoerência e amadorismo na gestão do capital intelectual, considerado o grande fator de diferenciação deste mercado.

Com relação às *práticas de inteligência competitiva*, de um modo geral as empresas

indicaram monitorar de forma permanente informações sobre novos produtos, finanças, concorrentes e, com maior atenção, mercado e clientes. Entre as fontes de informação com importância alta destacam-se: colaboradores, clientes, Internet, revistas técnicas e científicas e livros especializados. Foram indicadas como as principais dificuldades em praticar a inteligência competitiva:

- a) Dificuldades de acesso à informação mercadológica;
- b) Pouco relacionamento com centros de pesquisa e de apoio ao setor de TIC;
- c) Desconhecimento sobre sistemas de informações disponíveis para o setor de TIC no Brasil;
- d) Falta do hábito de leitura e do uso de informações para encontrar soluções e/ou

- aperfeiçoar a atividade produtiva;
- e) Domínio de línguas estrangeiras;
- f) Falta de pessoal.

Constatou-se que 50% das empresas entrevistadas consideram as universidades e centros de pesquisa como seus principais parceiros em uma rede de relacionamentos, em que as trocas de informação são sistemáticas. Pode-se notar, também, que as instituições prestadoras de serviços (SEBRAE, IEL etc.) e os clientes e fornecedores são considerados os principais parceiros para 40% das empresas entrevistadas.

Foram citadas como principais *barreiras* para o estabelecimento de alianças e parcerias a dificuldade de acesso à informação (40%), o custo dos serviços oferecidos pelos parceiros (35%) e os aspectos políticos (35%). Isso parece indicar uma falta de visão dos gestores das empresas entrevistadas, visto que o estabelecimento de parcerias e alianças buscando fonte de informação deve ser considerado primordialmente um investimento e não um custo.

Verifica-se ainda que as empresas, em sua maioria, não fazem parte de nenhuma associação de classe, o que mostra isolamento e desconhecimento das vantagens que este tipo de interação pode trazer. Identificou-se, também, que as empresas que fizeram parte da pesquisa mostraram baixa capacidade de articulação e de formação de parcerias, o que em última análise enfraquece o setor como um todo.

Na seção ligada às *estratégias competitivas* adotadas pelas empresas pesquisadas, foi constatado que, ao desenvolver novo produto, 50% das empresas entrevistadas dizem desenvolver plano de negócios apenas com foco no mercado nacional, 30% planejam com foco no mercado nacional e internacional e 20% dizem não realizar planos de negócios e apenas respondem às demandas pontualmente, o que demonstra falta de visão estratégica.

Com relação às *estratégias de negócios* priorizadas nos últimos 5 anos, 80% dos entrevistados disse ter como premissa a inovação dos produtos e serviços, seguido pela melhoria dos processos organizacionais (40%), mais investimentos em capacitação de recursos humanos (30%) e a abertura de novos mercados (25%).

Ao serem questionados sobre como a empresa formula suas estratégias, os entrevistados tinham opção de responder os três mecanismos mais utilizados e afirmaram que o fazem:

- 1- Analisando as oportunidades e ameaças de seu ambiente de negócios (40%);
- 2- Comparando seus recursos e capacidades com os dos concorrentes e identificando, a partir disso, seus pontos fortes e fracos (20%);
- 3- Identificando desejos e necessidades de seus clientes (80%);
- 4- Identificando possibilidades que permitam a criação de novas necessidades junto aos seus clientes (40%).

Quanto aos *fatores chave de sucesso* para seu negócio, foi pedido que os entrevistados indicassem até 3, e os resultados demonstram que o preço, curiosamente, não representa o maior fator crítico, respondendo por apenas 40%, ficando atrás do prazo de entrega com 50%, da qualidade do atendimento com 60% e da confiabilidade do produto com 65%.

Como *critérios de sucesso* as empresas envolvidas no estudo consideram como importância baixa as alterações expressivas no sistema de gestão organizacional (20%) e a capacidade de mudar estratégias com ênfase em P&D&I (30%). Como importância média, os aspectos considerados foram a renovação e atualização dos equipamentos (25%), a utilização mais eficiente dos equipamentos (15%) e a capacidade de expansão da base produtiva (10%). Já nos aspectos considerados como de alta importância, verifica-se o desenvolvimento de novos produtos (25%), a capacidade de mudar estratégias com ênfase em *design* (50%), capacidade de mudar estratégia com ênfase em *marketing* (40%), o fomento e o financiamento (30%) e a abertura de novos mercados (75%).

No tocante às *práticas de exportação* foi possível identificar que 30% das empresas entrevistadas nunca exportaram e não têm interesse em exportar, 50% nunca exportaram, mas têm interesse em exportar e 20% já exportaram, sendo que o volume de exportação representa menos de 5% do faturamento e o destino dos produtos é a América do Sul. Sobre as principais dificuldades para exportar produtos e serviços, as empresas enumeram em primeiro lugar a dificuldade em fechar acordos com canais de vendas (50%), seguida de logística e canais de distribuição (30%) e do desconhecimento do mercado internacional (20%).

Quanto ao *processo de inovação*, apenas 20% dos entrevistados afirmam possuir um núcleo ou estrutura organizacional formalizada,

responsável pelas atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação, e apenas uma empresa utilizou recursos de fundos de fomento à inovação. As principais dificuldades citadas no desenvolvimento do processo de inovação são: a) não possuir estratégias regulares de desenvolvimento tecnológico, b) a dificuldade de mudar a cultura da empresa e c) a falta de pessoal qualificado.

6. SUGESTÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do questionário desenvolvido para o mapeamento da cadeia de TIC do Estado de Santa Catarina, este estudo levantou o perfil das empresas de TIC em Lages (SC), principal cidade da região da Serra Catarinense. Por este perfil, percebe-se que em sua maioria predominam micro-empresas, sem uma especialização em alguma atividade específica do setor de Informática. Há apenas uma empresa com perfil diferente, a qual desenvolve soluções para o gerenciamento de impressões e já está consolidada no mercado nacional, criando também outros mercados na América Latina. De um modo geral, a representatividade do setor no cenário estadual é ainda muito pequena.

Por outro lado, como predominam empresas novas, com capital humano bastante jovem, pode-se afirmar que esta é uma indústria que tem condições de se qualificar para ganhar mais competitividade.

Entre as principais deficiências/dificuldades identificadas pode-se citar:

- a) o fato de nenhuma empresa possuir certificação de produtos e processos;
- b) o fato de suas estratégias de negócio serem definidas principalmente através de contato direto com clientes, sem produzir análises mais abrangentes de novas oportunidades;
- c) a falta de visão para o trabalho em rede;
- d) o foco de atuação dirigir-se ao mercado regional;
- e) a ausência de esforços contínuos de P&D&I e pouco esforço no desenvolvimento de novos produtos;
- f) a necessidade de uma melhor qualificação da mão-de-obra;
- g) a baixa propensão para o estabelecimento de parcerias;
- h) a inexistência de análises de mercado satisfatórias.

Como estratégias para o desenvolvimento da cadeia de TIC na cidade de Lages propõe-se a apresentação de um projeto ao Governo do Estado, com o objetivo de executar um plano de capacitação que envolva a área técnica e, principalmente, a qualificação, visando a certificação da qualidade dos produtos desenvolvidos, adotando, por exemplo, técnicas como MPS.BR, PMP/PMI, entre outros. Um forte apoio a este projeto encontra-se na incubadora de empresas de base tecnológica, já existente na cidade.

A redução das atuais disparidades regionais depende da definição de uma estratégia de desenvolvimento regional pelo governo, inspirada nos princípios da Era da Informação, que fortaleça as APLs existentes e promova a formação de outras, de forma que as universidades e os centros de pesquisa das regiões menos desenvolvidas sejam capazes de redesenhar o futuro de suas regiões, com elas desempenhando um papel central na formação dos recursos humanos qualificados e na produção de ciência e tecnologia voltadas para pólos econômicos em formação e consolidados. Assim, torna-se necessário não apenas ampliar os recursos para o ensino e a pesquisa de alto nível e aumentar a interação com as empresas, mas também definir uma política nacional de ciência e tecnologia que proporcione as condições para a redução das diferenças regionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVAREZ, J. L. Networks versus bureaucracies: the governance and structure of the organizations of the future. **Madrid: IESE, 1994.**
- AMATO NETO, J. Redes de cooperação produtiva e *clusters* regionais: **oportunidades para as pequenas e médias empresas. São Paulo: Atlas: Fundação Vanzolini, 2000.**
- AMICCI, F. L. Software sob encomenda: Um estudo exploratório de segmentação e posicionamento no mercado empresarial. **2004. Dissertação (Mestrado em Administração) – Departamento de Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo.**
- FERRAZ FILHO, G. T.; BRITTO, J. N. de P. Perfil da indústria de software do Oeste de Santa Catarina. **Florianópolis: SEBRAE/SC, 2007.**

- FINEP.** Financiadora de Estudos e Projetos. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br>>. Acessado em: 14 mai. 2008.
- GIL, A. C.** Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. São Paulo: Ed. Atlas, 1987.
- LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.** Políticas para promoção de arranjos produtivos e inovativos locais de micro e pequenas empresas: conceito, vantagens e restrições do e equívocos usuais. Disponível em: <<http://www.redesist.ie.ufrj.br/>>. Acesso Acessado em: 20 ago. 2008.
- MARSHALL, A.** Principles of economics. 8th. Ed. London: Macmillan, 1920.
- O'BRIEN, J. A.** Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era da Internet. São Paulo: Saraiva, 2001.
- PAIVA, C. Á. N.** O que são sistemas locais de produção. In: I ENCONTRO DE ECONOMIA GAÚCHA, 2002, . Porto Alegre, : FEE, 2002.
- PIORE, M.; SABEL, C.** The second industrial divide. Nova York: Basic Books, 1984.
- PLATIC.** Plataforma de Tecnologia da Informação e Comunicação. Disponível em: <<http://www.platic.ufsc.br/>>. Acessado em: 01 ago. 2007.
- PORTER, M. E.** Competição - On competition: estratégias competitivas essenciais. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- PUGA, F. P.** Alternativas de apoio a MPMEs localizadas em arranjos produtivos locais. Rio de Janeiro: BNDES, 2003.
- ROSELINO, J. E.** A indústria de software: o modelo brasileiro em perspectiva comparada. 2006. Tese (Doutorado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Federal de Campinas, Campinas.
- SCHMIDTT, C. L. et al.** Concentrações de empresas: Estratégia para a competitividade e a eficiência coletiva. Santa Maria: UFSM: , 2005.
- SEBRAE-SC/FUNCEX.** Perfil da indústria de software de Santa Catarina. Municípios selecionados: Blumenau, Joinville, Florianópolis e Criciúma. Florianópolis: SEBRAE-SC/FUNCEX, 2007.
- SILVA, I. G.** Pena de morte para o nascituro. O Estado de São Paulo. São Paulo, 19 set. 1998. Disponível em: <http://www.providafamilia.org/pena_morte_nascituro.htm>. Acesso em: 17 jan. 2001.
- STAIR, R. M.** Princípios de sistemas de informação: uma abordagem gerencial. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

MODELO DE ATENÇÃO VISUAL PARA ROBÔS INTELIGENTES

Milton Roberto Heinen¹ e Paulo Martins Engel²

RESUMO: Este artigo descreve um modelo de atenção visual seletiva, chamado de NLOOK, proposto para ser utilizado em sistemas de visão computacional e robótica. Este modelo extrai, a partir dos dados de entrada, quatro mapas de características pré-ativas que codificam a intensidade, as cores, as orientações e o movimento da cena visual. Estes mapas são unidos em um mapa de saliências, que codifica a relevância dos pontos da cena, e uma rede WTA com um mecanismo de inibição de retorno percorre este mapa em ordem decrescente. Os resultados obtidos demonstram que o modelo pode ser utilizado em aplicações de visão de máquina e robôs móveis autônomos.

Palavras-chave: visão computacional, atenção visual, visão ativa, visão robótica

VISUAL ATTENTION MODEL FOR INTELLIGENT ROBOTS

ABSTRACT: This paper describes a model of visual selective visual attention, called NLOOK, proposed to be used in computational and robotics vision systems. This model extracts from input data four maps of pre-attentive features to encode the visual scenario's intensity, orientation, color and movement. These maps are brought together into a master feature prominence map to encode the scenario milestones over the entire visual scene, and a winner-take-all (WTA) neural network with a return-inhibition mechanism to pinpoint the most prominent spots on the map in decreasing order of importance. The obtained results demonstrated that the model could be used in machine vision applications and autonomous mobile robots.

Keywords: computational vision, visual attention, active vision, robotics vision

¹ Doutorando do Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Caixa Postal 15064, CEP 91501-970, Porto Alegre, RS. *E-mail:* mrheinen@inf.ufrgs.br.

² Professor do Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Caixa Postal 15064, CEP 91501-970, Porto Alegre, RS. *E-mail:* engel@inf.ufrgs.br.

1 INTRODUÇÃO

A quantidade de informações que chega ao sistema visual dos primatas – estimada como sendo da ordem de 10^8 bits por segundo – excede em muito a capacidade que o cérebro tem de processá-la e assimilá-la em sua experiência consciente [Itti et al. 1998]. A estratégia utilizada pelos sistemas biológicos para lidar com este excesso de informações é processar de forma detalhada somente algumas partes do campo visual, chamadas de regiões de interesse, e ignorar o restante das informações [Niebur e Koch 1998]. A seleção das regiões de interesse é dirigida por um mecanismo competitivo que facilita a emergência de um vencedor entre diversos alvos potenciais, permitindo ao sistema processar informações relevantes à tarefa atual enquanto que suprime as informações irrelevantes que não podem ser processadas simultaneamente [Desimone e Duncan 1995]. Para a escolha das regiões do campo visual a serem analisadas detalhadamente, o ser humano possui um mecanismo de controle da atenção. Este mecanismo é influenciado por dois tipos de informações [Indiveri et al. 2001]: *bottom-up* (elementos da própria cena visual que influenciam no controle da atenção); e *top-down* (informações provenientes do próprio sistema nervoso que alteram o foco da atenção).

Inspirados nos sistemas de atenção biológicos é possível desenvolver sistemas de atenção computacionais que sejam capazes de selecionar as regiões do campo visual a serem completamente processadas, e com isto se torna possível a análise de cenas complexas em tempo real utilizando recursos limitados de processamento [Draper e Lionelle 2005]. Embora diversos modelos de atenção visual *bottom-up* já tenham sido propostos e implementados [Koch e Ullman 1985] [Tsotsos et al. 1995] [Mozer e Sitton 1998] [Behrmann e Haimson 1999] [Ouerhani et al. 2005] [Itti 2005] [Orabona et al. 2005] [Frintrop 2006], a maioria deles tem como foco principal entender o funcionamento dos mecanismos de atenção dos seres vivos, e como tal têm sido avaliados somente em relação à sua plausibilidade biológica [Draper e Lionelle 2005]. Em um sistema de visão computacional é necessário, entre outras coisas, que o modelo de atenção seja relativamente insensível a transformações afins (rotação,

translação, reflexão e escala). Porém, segundo [Draper e Lionelle 2005], o NVT [Itti et al. 1998], que é o modelo de atenção visual mais conhecido e utilizado, é bastante sensível a transformações afins e não deve ser utilizado em aplicações de visão computacional. Além disso, muitos modelos trabalham apenas com imagens estáticas, o que inviabiliza a detecção de movimentos, que é um dos principais estímulos *bottom-up* dos seres vivos. Em relação à complexidade computacional, alguns destes modelos possuem tempos de execução bastante elevados, o que inviabiliza a utilização dos mesmos em aplicações de tempo real.

Este artigo tem por objetivo descrever um modelo de controle de atenção, chamado de NLOOK, bem como sua implementação em um protótipo, que permite a seleção das áreas de interesse a partir de *streams* de vídeo fornecidas por um dispositivo de carga acoplado (*Charge-Coupled Device* – CCD) a taxas de 30 quadros por segundo. Este modelo, que é totalmente voltado para aplicações de visão computacional e robótica, consegue trabalhar em tempo real com os dados fornecidos pelo dispositivo CCD (imagens coloridas de 320×240 pixels a uma taxa de 30 quadros por segundo). Além disso, ele utiliza o movimento como uma das características visuais pré-ativas analisadas pelos mecanismos de controle de atenção. Assim, o modelo proposto provê um método robusto, massivamente paralelo e *bottom-up* para a rápida seleção dos pontos de interesse em uma cena visual, e pode ser utilizado em sistemas de visão computacional para melhorar o desempenho de diversas tarefas, como a identificação de objetos, a detecção de *landmarks* e a navegação de robôs móveis autônomos. Este artigo está estruturado da seguinte forma: a Seção 2 descreve o modelo proposto, seus diversos módulos e algumas características do protótipo implementado; a Seção 3 descreve os experimentos realizados e os resultados obtidos; por último, a Seção 4 descreve as conclusões finais e as perspectivas futuras.

2 MODELO PROPOSTO

A Figura 1 mostra a arquitetura geral do modelo de atenção visual proposto neste artigo, chamado de NLOOK³ [Heinen e Engel 2008b] [Heinen e Engel 2008c]. Ele é inspirado no NVT

³ NLOOK – <http://www.inf.ufprgs.br/~mrheinen/nlook/>

[Itti et al. 1998], mas possui diversas melhorias em relação a este que o tornam mais adequado de ser utilizado em aplicações de visão computacional. Em [Heinen e Engel 2008a] é descrita uma versão preliminar do NLOOK sem algumas destas melhorias. Inicialmente as imagens coloridas fornecidas por um dispositivo CCD são utilizadas para a criação de quatro conjuntos de mapas de características: intensidade (Subseção 2.4), cores (Subseção 2.5), orientações (Subseção 2.6) e movimento (Subseção 2.7). Estes conjuntos de mapas são gerados através de operações lineares de centro-periferia (Subseção 2.3) aplicadas sobre pirâmides gaussianas (Subseção 2.2). Em seguida estes mapas são então normalizados através do operador $N(\cdot)$ (Subseção 2.8) e unidos para formarem um único mapa de saliências global (Subseção 2.9). Posteriormente uma rede neural WTA seleciona o ponto mais saliente desse mapa e um mecanismo de inibição de retorno impede que o foco de atenção fique preso à mesma região do campo visual [Itti e Christof 2001]. Por último, a imagem fornecida

pelo dispositivo CCD é mapeada para o plano *log-polar* (Subseção 2.10), com o foco de atenção situado no ponto de maior saliência. Todo esse processo ocorre em tempo real a 30 quadros por segundo. As próximas subseções descrevem estas etapas em detalhes.

2.1 Hardware e software utilizados

O protótipo do modelo proposto foi implementado na linguagem de programação C++ padrão ANSI e utiliza a biblioteca OpenCV, que é uma biblioteca de software livre escrita para as linguagens de programação linguagem C e C++. Esta biblioteca possui uma coleção de funções que implementam diversas rotinas de acesso a dispositivos de *hardware*, processamento de imagens e visão computacional de forma paralela (através do *hardware* gráfico) e eficiente. Além da OpenCV, o protótipo implementado utiliza *threads* POSIX para garantir a execução paralela dos mapas de características pré-ativas em plataformas multi-processadas.

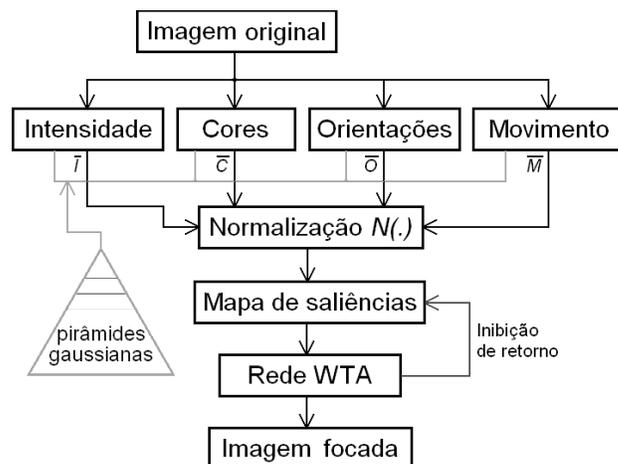


FIGURA 1. Arquitetura geral do modelo proposto

O computador utilizado nos experimentos foi um Dell Optiplex 755 equipado com um processador Intel(R) Core(TM)2 Duo CPU de 2.33GHz, arquitetura de 64 bits, 1.95GB de Memória RAM, placa aceleradora de vídeo e sistema operacional Debian Linux 4 de 64 bits. O dispositivo CCD utilizado foi uma Creative WebCam NX Ultra, que fornece imagens coloridas de 320×240 pixels em tempo real. A Figura 2 mostra o robô Pioneer 3-DX, que é a plataforma robótica que utilizará o modelo proposto como parte integrante das tarefas de reconhecimento,

localização e navegação.



FIGURA 2. Robô Pioneer 3-DX

2.2 Pirâmides gaussianas

Para a implementação das operações lineares de centro-periferia (Subseção 2.3), foram utilizadas pirâmides gaussianas [Burt et al. 1983] que realizam progressivamente operações de filtragem passa-baixas e sub-amostragem. As imagens geradas, após um processo de expansão, levam a uma suavização progressiva dos detalhes da imagem. No modelo proposto foram utilizadas

escalas $\sigma \in [0,3]$ no processo de sub-amostragem, o que leva a reduções verticais e horizontais por fatores entre 1:1 (escala 0) e 1:8 (escala 3). Para a criação das pirâmides gaussianas, inicialmente é realizada a convolução da imagem $F(\sigma)$ com um filtro gaussiano de 5×5 . Em seguida a imagem resultante é reduzida através da eliminação das linhas e colunas pares, dando origem a imagem $F(\sigma+1)$. A Figura 3 mostra este procedimento aplicado a uma imagem de $320 \times 240 \text{ pixels}$.



FIGURA 3. Exemplo de uma pirâmide gaussiana

Para a realização das operações de centro-periferia, as imagens da pirâmide gaussiana são expandidas através da inserção de linhas e colunas zeradas nos locais das que foram anteriormente removidas, o que leva a uma expansão de uma imagem $F(\sigma+1)$ de volta para a escala original σ . Após esta expansão é realizada a convolução da imagem resultante com um filtro gaussiano de

5×5 . A Figura 4 mostra um exemplo dos resultados obtidos nesta operação. Pode-se notar que a imagem $F(\sigma)$ fica mais borrada à medida que o fator σ é aumentado. Para uma imagem $F(0)$ com $320 \times 240 \text{ pixels}$ não é interessante utilizar valores de $\sigma > 4$, pois além desta escala praticamente todos os detalhes da imagem são perdidos.

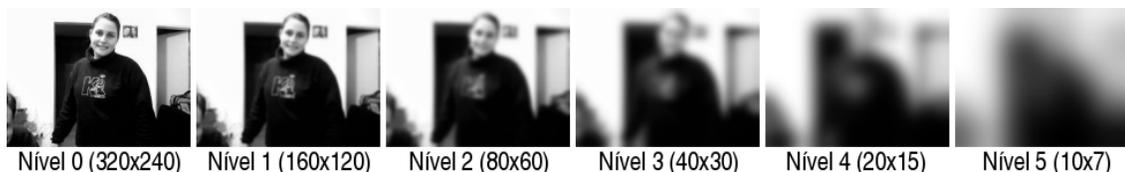


FIGURA 4. Pirâmide gaussiana expandida

2.3 Operações lineares de centro-periferia

As operações lineares de centro-periferia, presentes no sistema visual humano, foram implementadas no NLOOK através de diferenças de gaussianas (DoG), e isto torna o modelo proposto bem menos sensível a transformações afins. De fato, segundo [Draper e Lionelle 2005], o NVT [Itti et al. 1998] é extremamente sensível a transformações afins justamente porque não utiliza diferenças de gaussianas – ele realiza estas operações através da diferença entre as escalas finas e grosseiras de uma pirâmide gaussiana. Assim, em uma pirâmide gaussiana com escalas

$\sigma \in [0,3]$, o NLOOK convoluciona sucessivamente cada uma das escalas com dois *kernels* gaussianos, e em seguida as diferenças de gaussianas (DoG) são obtidas através da subtração absoluta das imagens resultantes. Estes *kernels* gaussianos possuem desvios padrão de 0.973 e 1.545, que são similares aos utilizados nos descritores SIFT [Lowe 2004]. Para a geração dos mapas de características, os mapas em escalas diferentes são unidos através da soma inter-escalas \oplus , que ocorre da seguinte forma: (i) os mapas de diferentes escalas são expandidos para a escala $\sigma = 0$; (ii) é realizada a adição ponto por ponto destes mapas. Diferentemente do NVT, o

NLOOK une os mapas na escala mais fina para evitar perdas de informação.

2.4 Mapas de intensidade

Para a criação dos mapas de intensidade, inicialmente a imagem colorida original é transformada em uma imagem em tons de cinza (*grayscale*). Esta imagem é utilizada para criar uma pirâmide gaussiana [Burt et al. 1983] $I(\sigma)$ com $\sigma \in [0,3]$, e sobre esta pirâmide são aplicadas as diferenças de gaussianas descritas na Subseção 2.3. A Figura 5 mostra um conjunto de mapas de

intensidade (os *pixels* mais claros representam as regiões mais salientes). A Figura 5(a) mostra a imagem utilizada convertida para tons de cinza. As Figuras 5(b), 5(c), 5(d) e 5(e) mostram, respectivamente, as diferenças de gaussianas nas escalas 0, 1, 2 e 3. A Figura 5(f) mostra o mapa de intensidade final, obtido através da soma inter-escalas:

$$\bar{I} = \sum_0^3 N(I(\sigma))$$

onde $N(\cdot)$ é o operador de normalização descrito na Subseção 2.8.

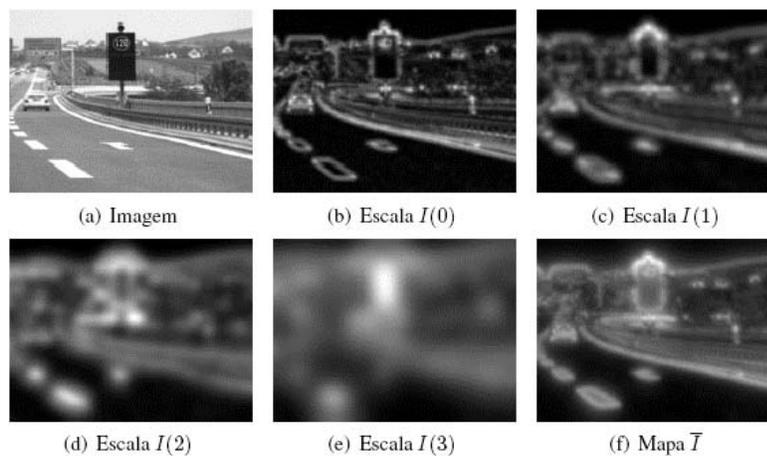


FIGURA 5. Mapas de intensidade

2.5 Mapas de cores

Segundo [Engel et al. 1997], no córtex visual humano existem os chamados sistemas de dupla oponência de cores, que funcionam da seguinte forma: no centro do respectivo campo, os neurônios são excitados por uma cor (ex.: vermelho) e inibidos por outra (ex.: verde), enquanto que na periferia ocorre o contrário. Assim, no modelo proposto foram criados dois conjuntos de mapas: o conjunto $RG(\sigma)$, para tratar a oponência dos canais vermelho/verde; e o conjunto $BY(\sigma)$, para tratar a oponência dos canais azul/amarelo. Para a geração desses mapas, quatro pirâmides gaussianas $R(\sigma)$, $G(\sigma)$, $B(\sigma)$ e $Y(\sigma)$ são criadas para os canais R (vermelho), G (verde), B (azul) e $Y = (R + G) / 2$ (amarelo), e em seguida

são geradas as diferenças de gaussianas entre as diferentes cores, ou seja, para os mapas RG as subtrações absolutas ocorrem entre as pirâmides $R(\sigma)$ e $G(\sigma)$, e para os mapas BY ocorrem entre as pirâmides $B(\sigma)$ e $Y(\sigma)$. O mapa de cores \bar{C} é então gerado através da equação:

$$\bar{C} = \frac{1}{2}(N(RG) + N(BY))$$

A Figura 6 mostra um exemplo de mapa de cores. Na Figura 6(b) as cores variam do verde (menor saliência) ao vermelho (maior saliência), e na Figura 6(c) as cores variam do amarelo ao azul (maior saliência). A Figura 6(d) mostra o mapa de cores \bar{C} , onde os tons mais claros representam as maiores saliências.

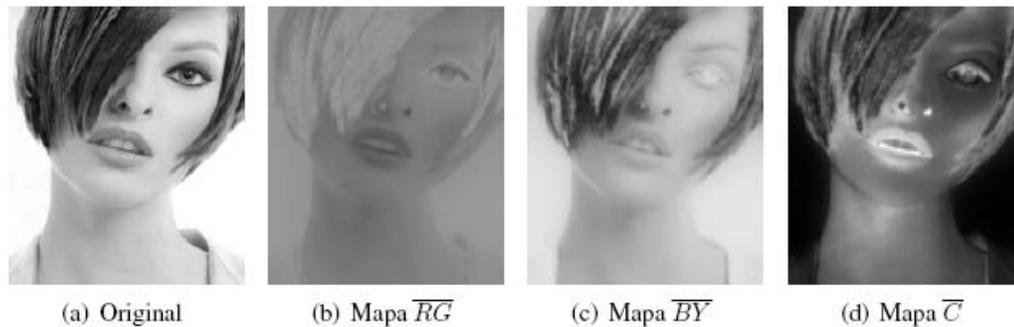


FIGURA 6. Mapas de cores

2.6 Mapas de orientações

O córtex visual primário dos primatas possui neurônios sensíveis a orientação espacial, e segundo Daugman 1988], filtros de Gabor [Van Essen 1979] conseguem aproximar o perfil de sensibilidade destes neurônios. Assim, o modelo proposto possui quatro conjuntos de mapas de orientações que são sensíveis, respectivamente, a orientações $\theta \in [0^\circ, 45^\circ, 90^\circ, 135^\circ]$. Estes mapas são criados utilizando pirâmides de Gabor

[Greenspan et al. 1994], e em seguida são combinados em um único mapa \bar{O} :

$$\bar{O} = \frac{1}{4} \sum_{\theta \in [0, 45, 90, 135]} N \left(\sum_{i=0}^3 N(I(\dots)) \right)$$

A Figura 7 um conjunto de mapas de orientações. A Figura 7(a) mostra a imagem original. As Figuras 7(b), 7(c), 7(d) e 7(f) mostram, respectivamente, os mapas com orientações preferenciais de $0^\circ, 45^\circ, 90^\circ$ e 135° . A Figura 7(f) mostra o mapa de orientações \bar{O} .

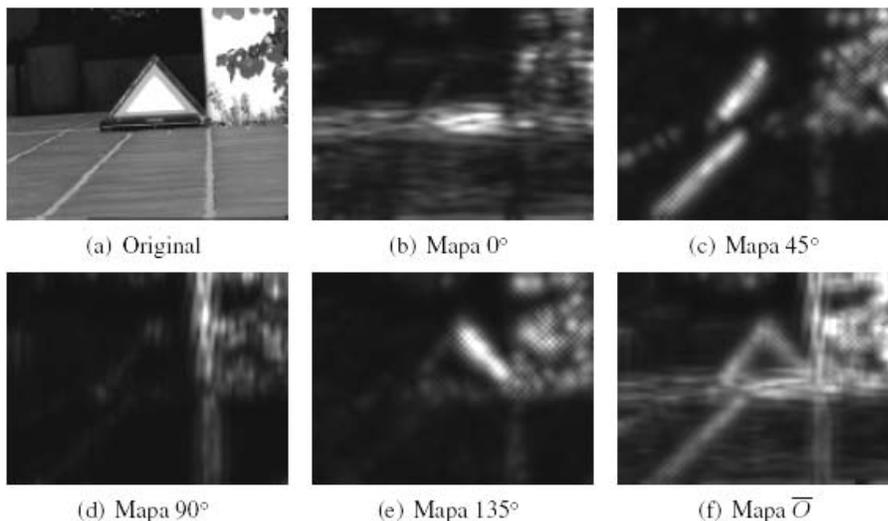


FIGURA 7. Mapas de orientações

2.7 Mapas de movimento

A detecção de movimentos é uma característica muito importante dos seres vivos, pois permite que estes dirijam sua atenção para

as áreas de potenciais de risco e ameaças. No modelo proposto, a geração dos mapas de movimento é realizada da seguinte forma: a cada instante de tempo t , é calculada a taxa de mudança $M(t)$ para cada um dos *pixels* do quadro atual:

$$M(t) = \frac{1}{3} \left| \begin{matrix} r(t) & r^{t-1}(k) \\ & r^{t-k}(k) \end{matrix} \right| \left| \begin{matrix} g(t) & g^{t-1}(k) \\ & g^{t-k}(k) \end{matrix} \right| \left| \begin{matrix} b(t) & b^{t-1}(k) \\ & b^{t-k}(k) \end{matrix} \right|$$

onde γ é uma constante que serve para modular a influência dos quadros anteriores na estimativa de

movimentos. Com $\gamma = 1$, toda a experiência passada é utilizada no cálculo dos movimentos, e

com $\gamma=0$, apenas o último quadro é considerado. Nos experimentos realizados, foi utilizado $\gamma=0.2$, valor este determinado através da realização de diversos experimentos prévios. A partir de $M(t)$ é gerada uma pirâmide gaussiana $M(\sigma,t)$, e sobre esta pirâmide são geradas as diferenças de

gaussianas. Após este procedimento é gerado o mapa $\bar{M}(t)$:

$$\bar{M}(t) = \frac{1}{P} \sum_{\sigma} N(M(\sigma, t))$$

A Figura 8 mostra um exemplo de um mapa de movimento e o respectivo quadro de vídeo.

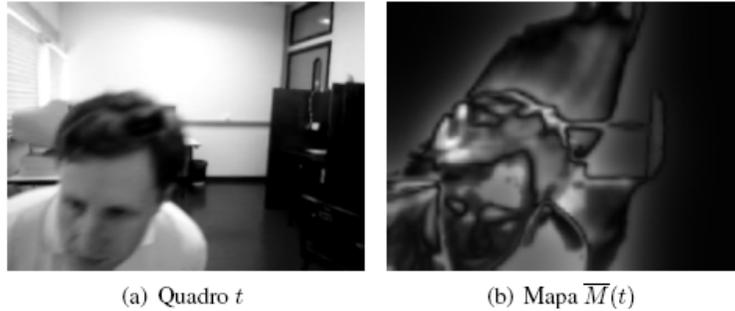


FIGURA 8. Mapa de movimento

2.8 Normalização

Na construção dos mapas de características, antes da soma inter-escalas \oplus ser realizada, cada um dos mapas individuais é normalizado através do operador $N(\cdot)$ [Itti et al. 1998], que funciona da seguinte forma:

- O mapa de características é normalizado para o intervalo $[0, 1]$ a fim de se eliminar as diferenças de amplitude entre as diferentes modalidades;

- São localizados o máximo global e a média \bar{p} dos demais máximos locais;
- O mapa de características é multiplicado globalmente por $(P - \bar{p})^2$.

Para o cálculo de \bar{p} , somente os máximos locais superiores à média são considerados. Assim, o operador $N(\cdot)$ faz com que os mapas com poucos picos que se destacam dos demais sejam amplificados, enquanto os mapas com muitos picos igualmente salientes são atenuados, como mostra a Figura 9.

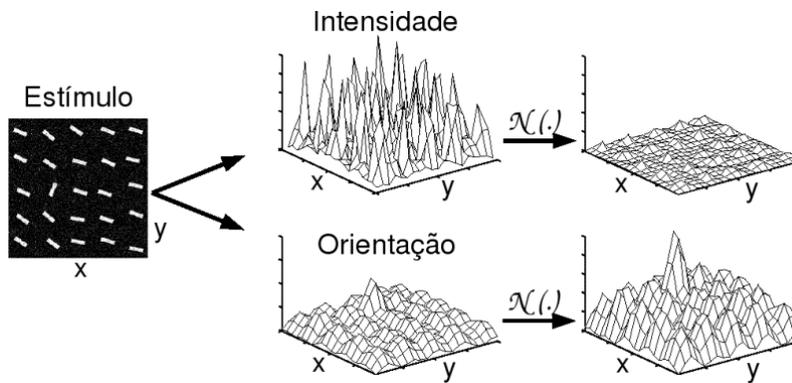


FIGURA 9. Operador de normalização $N(\cdot)$

2.9 Mapa de saliências e rede neural WTA

Após a construção em paralelo de todos os mapas de características, eles são unidos para formarem um único mapa de saliências global S através da fórmula:

$$S = \frac{1}{4} (N(\bar{I}) + N(\bar{C}) + N(\bar{O}) + N(\bar{M}))$$

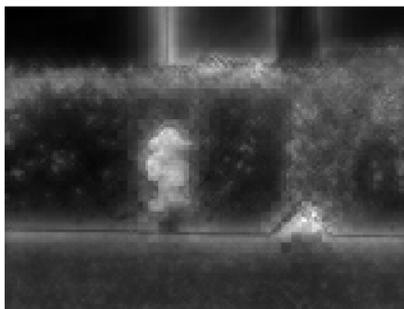
A Figura 10 mostra uma imagem de exemplo e o respectivo mapa de saliências. Após a criação do mapa de saliências, o modelo simplesmente percorre os pontos mais salientes da imagem e os analisa com maior profundidade. Para a seleção do ponto mais saliente a cada instante de tempo é utilizada uma rede neural do tipo “o vencedor leva tudo” (*winner-take-all* –

WTA). Esta rede neural, que possui a estrutura de uma grade bidimensional, utiliza neurônios do tipo “integra e dispara” (*integrate-and-fire*) [Liu e ang 2001] com forte inibição global. Desta forma,

depois que um neurônio dispara, ele inibe todos os neurônios da rede (inclusive a si mesmo), de forma que apenas o neurônio vencedor irá gerar a seqüência de potenciais de ação.



Imagem original



Mapa de saliências

FIGURA 10. Mapa de saliências

Além desta rede neural WTA, um mecanismo inibição de retorno [Klein 2000] foi adicionado ao modelo para evitar que o foco de atenção fique sempre preso ao mesmo objeto (principalmente em cenas estáticas). Este mecanismo foi implementado na forma de um laço de realimentação e possui uma estrutura espacial do tipo “chapéu mexicano” invertido, isto é, diferença de gaussianas [Niebur e Koch 1996]. Em suma, o mecanismo inibição de retorno faz com que as regiões recém atendidas sejam temporariamente suprimidas, permitindo ao modelo focar em outras regiões do campo visual. A função dos lóbulos positivos do “chapéu mexicano” invertido é evitar que ocorra um deslocamento excessivo do foco de atenção, o que é condizente com os sistemas biológicos. Assim, entre duas

regiões com saliências similares, a região escolhida será a que estiver mais próxima do foco de atenção atual [Niebur e Koch 1996].

2.10 Mapeamento *log-polar*

Após a seleção do ponto de maior saliência, a imagem original é transformada em uma imagem retinotópica, que é uma imagem com maior resolução no centro, similar a retina dos seres humanos. Esta transformação é realizada através de um mapeamento *log-polar*, que é um modelo de transformação topológica do percurso visual dos primatas da retina até o córtex visual [Sandini e Tagliasco 1980]. A Figura 11 mostra a imagem da Figura 10 convertida para o plano *log-polar* e reconvertida para o plano cartesiano.



Mapeamento log-polar



Remapeamento cartesiano

FIGURA 11. Imagem log-polar

3 EXPERIMENTOS REALIZADOS

Para a validação do modelo proposto, dois conjuntos de experimentos foram realizados: (i)

experimentos utilizando imagens estáticas; e (ii) experimentos utilizando vídeos em tempo real. O primeiro conjunto de experimentos, que não utiliza a detecção de movimentos, visa verificar se o

modelo consegue detectar os pontos de interesse em diversas imagens utilizadas em outros modelos. Já o segundo conjunto de experimentos visa validar o modelo completo em condições reais de uso.

A Figura 12 mostra os resultados obtidos com 12 imagens estáticas diferentes. Nesta figura, os círculos amarelos mostram os cinco pontos mais salientes de cada uma das imagens, e os números dentro dos círculos representam a ordem destes pontos do 1º ao 5º ponto mais saliente. As retas vermelhas, presentes na Figura 12, mostram as movimentações do foco de atenção. Repare que na maioria das imagens os pontos mais salientes são aqueles que possuem os objetos mais relevantes para diversas tarefas de robótica, como

por exemplo a detecção *landmarks*. Além disso, esses resultados são similares aos obtidos em outros modelos de atenção visual, embora os tempos de execução do modelo aqui proposto sejam bem menores.

A Figura 13 demonstra o uso do protótipo utilizando os dados do dispositivo CCD em tempo real. Por questões de visualização, nesta figura são mostradas apenas as imagens geradas a cada segundo. Os círculos mostram os três pontos mais salientes de cada imagem, sendo que o mais saliente possui um círculo maior e mais espesso. As imagens da Figura 13 também foram convertidas para o formato *log-polar* (centradas no ponto mais saliente) e reconvertidas para o plano cartesiano por questões de visualização.



FIGURA 12. Experimentos realizados utilizando imagens estáticas

Analisando a Figura 13, é possível perceber que o modelo consegue extrair os pontos mais relevantes da imagem, principalmente aqueles presentes nos objetos em movimento. Estes resultados são biologicamente consistentes, pois corpos em movimento tendem a serem mais

salientes do que as características estáticas de uma cena visual. Além disso, a detecção de movimentos é bastante útil em várias tarefas realizadas por robôs móveis autônomos, como a navegação na presença de obstáculos fixos e móveis.

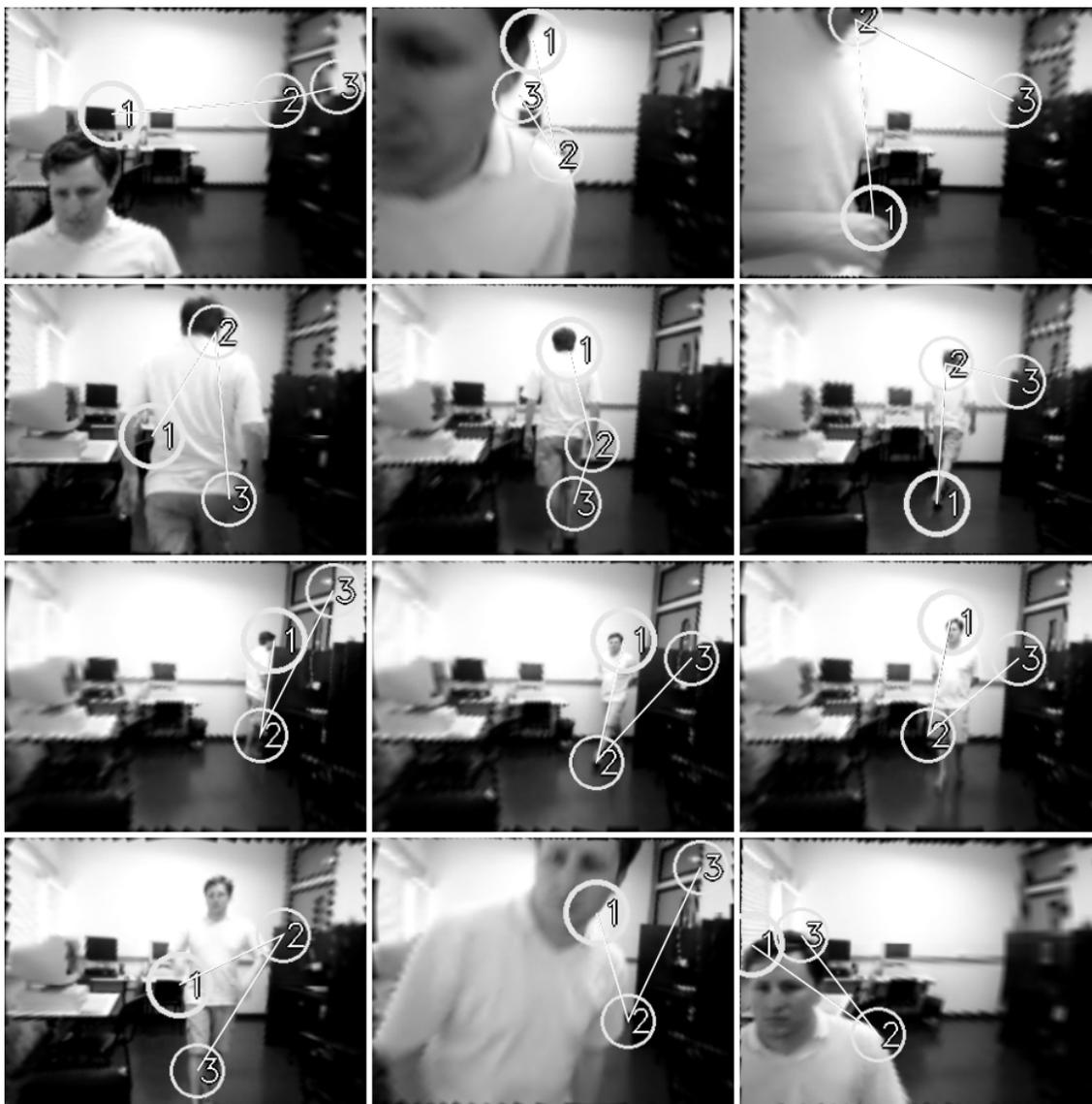


FIGURA 13. Experimentos realizados utilizando vídeos em tempo real

4 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

Este artigo descreveu um modelo de controle de atenção biologicamente inspirado, chamado de NLOOK, e suas possíveis aplicações na área de robótica móvel. O modelo proposto extrai quatro conjuntos de características (intensidade, cores, orientações e movimento) a partir da imagem original e as em um mapa de

saliências, que codifica os pontos mais relevantes da cena visual. O protótipo do modelo proposto consegue analisar imagens de 320×240 pixels em menos de 33 milissegundos em um computador típico, o que permite que ele trabalhe com dados fornecidos por um dispositivo CCD em tempo real com taxas de 30 quadros por segundo. Os resultados obtidos, além de serem condizentes com os sistemas de atenção biológicos, demonstram

que o modelo proposto é útil para a identificação dos pontos relevantes em uma cena visual, o que pode facilitar as tarefas de identificação e navegação em robôs móveis autônomos.

As perspectivas futuras incluem a utilização de informações *top-down* para modular a influência dos mapas de características e a utilização do modelo juntamente com o robô Pioneer 3-DX em tarefas como a identificação de objetos, localização e navegação.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao apoio do CNPq que tornou possível a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEHRMANN, M. and HAIMSON, C. (1999). The cognitive neuroscience of visual attention. *Current Opinion Neurobiology*, 9(2):158–163.

BURT, P. J., HONG, T., and ADELSON, E. H. (1983). The laplacian pyramid as a compact image code. *IEEE Trans. Communications*, 31(4):532–540.

DAUGMAN, J. G. (1988). Complete discrete 2-d gabor transforms by neural networks for image analysis and compression. *IEEE Trans. Acoustics, Speech, and Signal Processing*, 36(7):1169–1179.

DESIMONE, R. and DUNCAN, J. (1995). Neural mechanisms of selective visual attention. *Annual Reviews Neuroscience*, 18:193–222.

DRAPER, B. A. and LIONELLE, A. (2005). Evaluation of selective attention under similarity transformations. *Computer Vision and Image Understanding*, 100:152–171.

ENGEL, S., ZHANG, X., and WANDELL, B. (1997). Colour tuning in human visual cortex measured with functional magnetic resonance imaging. *Nature*, 388(6637):68–71.

FRINTROP, S. (2006). *VOCUS: A Visual Attention System for Object Detection and Goal-directed Search*. Ph.d. dissertation, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn, Germany.

GREENSPAN, S., BELONGIE, S., GOODMAN, R., PERONA, P., RAKSHIT, S., and ANDERSON, C. H. (1994). Overcomplete steerable pyramid filters and rotation invariance. In *Proc. IEEE Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, pages 222–228, Seattle, WA.

HEINEN, M. R. and ENGEL, P. M. (2008a). Modelo de atenção visual seletiva. In *Anais do VII Simpósio de Informática da Região Centro do RS (SIRC/RS)*, pages 1–8, Santa Maria, RS, Brazil. UNIFRA Editora.

HEINEN, M. R. and ENGEL, P. M. (2008b). Visual Selective Attention Model for Robot. In *Proc. 5th IEEE Latin American Robotics Symposium (IEEE LARS 2008)*, Salvador, BH, Brazil. IEEE press.

HEINEN, M. R. and ENGEL, P. M. (2008c). Modelo de atenção visual seletiva para aplicações em tempo real. In *Proceedings of IV Workshop on MSc Dissertation and PhD Thesis in Artificial Intelligence (WTDIA 2008)*, Salvador, BH, Brazil. LNCS, Springer-Verlag.

INDIVERI, G., MÜRER, R., and KRAMER, J. (2001). Active vision using an analog VLSI model of selective attention. *IEEE Trans. Circuits and Systems – II: Analog and Digital Signal Processing*, 48(5):492–500.

ITTI, L. (2005). *Models of Bottom-Up Attention and Saliency*, pages 576–582. Neurobiology of Attention. Elsevier Press, San Diego, CA.

ITTI, L. and CHRISTOF, K. (2001). Computational modelling of visual attention. *Nature Reviews*, 2:194–203.

ITTI, L., KOCH, C., and NIEBUR, E. (1998). A model of saliency-based visual attention for rapid scene analysis. *IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 20:1254–1259.

KLEIN, R. M. (2000). Inhibition of return. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(4):138–147.

KOCH, C. and ULLMAN, S. (1985). Shifts in selective visual attention: Toward the underlying neural circuitry. *Human Neurobiology*, 4(4):219–227.

LIU, Y.-H. and WANG, X.-J. (2001). Spike-frequency adaptation of a generalized leaky integrate-and-fire model neuron. *Journal of Computational Neuroscience*, 10:25–45.

LOWE, D. G. (2004). Distinctive image features from scale-invariant keypoints. *Int. Journal of Computer Vision*, 60(2):91–110.

MOZER, M. C. and SITTON, M. (1998). Computational modeling of spatial attention. *Attention*, pages 341–395.

NAVALPAKKAM, V. and ITTI, L. (2005). Modeling the influence of task on attention. *Vision Research*, 45:205–231.

- NIEBUR, E. and KOCH, C. (1996). Control of selective visual attention: Modeling the “where” pathway. *Neural Information Processing Systems (NIPS)*, 8:802–808.
- NIEBUR, E. and KOCH, C. (1998). *Computational architectures for attention*, pages 163–186. *The Attentive Brain*. MIT Press, Cambridge, MA.
- OLSHAUSEN, B. A., ANDERSON, C. H., and VAN ESSEN, D. C. (1993). A neurobiological model of visual attention and invariant pattern recognition based on routing of information. *The Journal of Neuroscience*, 13(11):4700–4719.
- ORABONA, F., METTA, G., and SANDINI, G. (2005). Object-based visual attention: a model for a behaving robot. In *Proc. 3rd Int. Workshop on Attention and Performance in Computational Vision (WAPCV 05)*, San Diego, CA.
- OUERHANI, N., BUR, A., and HÜGLI, H. (2005). Visual attention-based robot selflocalization. In *Proc. European Conf. Mobile Robotics (ECMR'05)*, pages 8–13, Ancona, Italy.
- SANDINI, G. and TAGLIASCO, V. (1980). An anthropomorphic retina-like structure for scene analysis. *Computer Vision, Graphics and Image Processing*, 14:365–372.
- TREISMAN, A. and GELADE, G. (1980). A feature-integration theory of attention. *Cognitive Psychology*, 12:97–136.
- TSOTSOS, J. K., CULHANE, S. M., WAI, W. Y. K., LAI, Y., DAVIS, N., and NUFLO, F. (1995). Modeling visual attention via selective tuning. *Artificial Intelligence*, 78(1-2):507–545.
- VAN ESSEN, D. (1979). Hierarchical organization and functional streams in the visual cortex. *Annual Reviews Neuroscience*, 2:227–263.

O DESENVOLVIMENTO RURAL NAS ÓTICAS DA CEPAL E DO BANCO MUNDIAL¹

Daniel Arruda Coronel²

RESUMO: O objetivo deste trabalho é fazer, com base na literatura, algumas reflexões sobre como a Comissão Econômica para a América Latina (CEPAL) e o Banco Mundial vêem o desenvolvimento rural. A CEPAL, até a década de 1980, não tinha estratégias e diretrizes para o desenvolvimento rural, ou seja, nos seus estudos das décadas de 1950 e 1960 sobre o desenvolvimento, não possuía a concepção da importância desse setor para o desenvolvimento econômico e social da América Latina. O Banco Mundial, a partir dos seus estudos de 2001 e 2002, deixa claro que não se pode falar em desenvolvimento econômico ignorando o desenvolvimento rural e nestes trabalhos dá as diretrizes e os fundamentos de como os países poderiam alcançá-lo.

Palavras-chave: CEPAL; Banco Mundial; Desenvolvimento Rural

THE RURAL DEVELOPMENT UNDER CEPAL AND WORLD BANK VIEWPOINTS

ABSTRACT: The goal of this work is to make, based on the literature, some reflections on how the Economic Committee for Latin America (CEPAL) and the World Bank see the rural development. The CEPAL, until the 1980's, did not have strategies and guidelines for rural development, that is, in its studies of the 1950's and 1960's about the development, it did not conceive the importance of this area for the social and economical development in Latin America. The World Bank, departing from its 2001 and 2002 studies makes clear that one can no longer talk about economical development whole ignoring rural development and in said works presents the guidelines and the embasements for the ways through which countries can reach them.

Keywords: CEPAL; World Bank; Rural Development

¹ Esta pesquisa foi financiada com recursos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

² Doutorando em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), Mestre em Agronegócios pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Economista pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Bolsista de Doutorado da CAPES e Membro dos Grupos de Pesquisa Integração Regional da UFSM, Estudos em Organizações da UFRGS e Comércio Internacional e Cadeias Agroindustriais. E-mail: daniel.coronel@ufrgs.br

1 INTRODUÇÃO

Em 1948, foi criada a Comissão Econômica para a América Latina e Caribe (CEPAL), cujo objetivo central era estudar o porquê do atraso econômico dos países da América Latina. Os seus teóricos chegaram à conclusão de que esse atraso se devia ao modelo adotado por esses países: o primário exportador, e à forma como esses países se inseriam nas relações econômicas internacionais nesse contexto. A CEPAL defendia que a industrialização seria a forma desses países se desenvolverem. Contudo, observa-se que os países se industrializaram, mas não se desenvolveram e acentuaram-se as desigualdades. Além disso, nos estudos cepalinos da década de 1950 e 1960, não existia uma preocupação particular com o meio rural, a qual vai estar presente só a partir da década de 1980.

O Banco Mundial ou Banco Internacional para a Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) reorienta as suas políticas sociais e do meio ambiente a partir do Relatório Wapenhans (*Effective Implementation: Key to Development Impact*), e, em 2001 e 2002, deixa claro que, para reduzir a pobreza, o desenvolvimento rural tem um papel fundamental e dá as diretrizes e as estratégias para os países da América Latina alcançá-lo.

Neste sentido, o objetivo geral deste trabalho é o de identificar as principais políticas da Comissão Econômica para América Latina (CEPAL) e do Banco Mundial para o desenvolvimento rural na América Latina.

Para atingir seus propósitos, o presente trabalho está estruturado em quatro seções, além desta introdução. Primeiramente, faz-se uma análise do desenvolvimento rural na ótica da CEPAL, na seção seguinte, analisa-se esse desenvolvimento na ótica do Banco Mundial e, por fim, expõem-se as principais conclusões do trabalho.

2 O DESENVOLVIMENTO RURAL NA ÓTICA DA CEPAL

A Comissão Econômica para a América Latina e Caribe (CEPAL), órgão vinculado à Organização das Nações Unidas (ONU), foi criada em 1948, tendo sua sede no Chile e como objetivo principal estudar as razões do atraso no nível desenvolvimento econômico dos países da América Latina.

Os principais teóricos e pensadores cepalinos segundo Mantega (1985), são Raul Prebisch, Enzo Faletto, Aldo Ferrer, Aníbal Pinto, Osvaldo Sunkel, Fernando Faynzylbel, Medina Echavarría, Octavio Rodríguez, Celso Furtado, José Serra, Carlos Lessa, Antônio Barros de Castro, Maria da Conceição Tavares e o ex-presidente do Brasil, Fernando Henrique Cardoso. De acordo com Bem (2003, p.20), “ a CEPAL desenvolveu-se como escola de pensamento, cujo centro de suas reflexões eram as tendências econômicas e sociais da América Latina, embora, num primeiro momento, fossem somente de longo prazo”.

O embasamento teórico da CEPAL estava fundamentado nas teorias keynesianas, no intervencionismo e nas críticas ao *laissez-faire* e nas teorias liberais do comércio internacional (FONSECA, 2000).

A preocupação básica da CEPAL era a de explicar o atraso da América Latina em relação aos chamados centros desenvolvidos e encontrar a forma de superá-lo. Neste sentido, a análise enfocava, de um lado as peculiaridades da estrutura sócio-econômica dos países da “periferia”, ressaltando os entraves ao “desenvolvimento econômico”, em contraste com o dinamismo das estruturas dos centros avançados; e, de outro lado, centrava-se nas transações comerciais entre os parceiros ricos e pobres do sistema capitalista mundial que, ao invés de auxiliarem o desenvolvimento da periferia, agiam no sentido de acentuar as disparidades (MANTEGA, 1985, p.34).

As causas para o subdesenvolvimento da América Latina estavam nas relações comerciais entre os países, ou seja, os países do centro eram tecnologicamente avançados, enquanto os países subdesenvolvidos eram agroexportadores. Neste sentido, Prebisch questiona a Teoria das Vantagens Comparativas³, que tinha como pressupostos que, se os países subdesenvolvidos se especializassem nos produtos primários e os desenvolvidos em industrializados, os subdesenvolvidos levariam vantagens, pois absorveriam todo o diferencial de produtividade de seus parceiros, ou seja, a elevação da produtividade dos países industrializados acarretaria a diminuição dos seus custos de produção, o que deveria acarretar a

queda do preço de suas exportações. Em contrapartida, os países não-industrializados, em função de sua baixa produtividade, continuariam com os seus preços elevados, e neste contexto ocorreria uma transferência dos ganhos de produtividade dos países desenvolvidos para os subdesenvolvidos⁴ (PREBISH, 1951).

Para Prebish⁵ (1951), durante a Grande Depressão, os preços das exportações de produtos agrícolas declinaram mais acentuadamente que os preços dos produtos manufaturados, fazendo com que os países exportadores de produtos primários passassem a enfrentar dificuldades crescentes para importar os manufaturados de que necessitavam. Entretanto, a evolução desigual dos termos de troca ou de intercâmbio não era uma conseqüência do período de depressão, mas indicava uma tendência de longo prazo. A partir da constatação da deterioração dos termos de intercâmbio, desenvolveu-se o argumento de que a industrialização dos países periféricos poderia reverter essa situação.

No entendimento de Mantega (1985, p.45), “a tese da deterioração do termo de intercâmbio tornou-se a *pièce de resistance* da teoria cepalina, confrontando-se diretamente com a Teoria Tradicional das Vantagens Comparativas e fornecendo sólidos subsídios para toda uma nova vertente teórica de extração marxista que iria ocupar com o “intercâmbio desigual”

Segundo Bastos e Silva (1995, p.175), “contrapondo-se à idéia de que as causas do subdesenvolvimento são os obstáculos internos, as análises da CEPAL destacaram as relações entre países baseando-se na concepção centro-periferia”.

Singer (2002), ao analisar a relação centro-periferia, esboça que os ganhos de produtividade, tanto no centro como na periferia, tendem a beneficiar somente os países do centro, porque os preços dos produtos manufaturados não caem

quando a produtividade aumenta, ao contrário do que ocorre com os produtos primários. Isso se dá porque os oligopólios industriais têm poder de mercado suficiente para não precisar transferir a redução de custos aos preços dos produtos que vendem. Os ganhos de produtividade acabam, deste modo, sendo divididos entre aumento dos lucros dos capitalistas e dos trabalhadores do centro. Mas os produtores primários da periferia não têm tal poder de mercado, de modo que, quando as inovações tecnológicas reduzem seus custos de produção, a concorrência entre eles força a diminuição dos preços que cobram. Logo, são os compradores destes produtos os que ganham com o aumento da produtividade.

A principal característica de uma economia periférica estaria constituída por sua heterogeneidade e especialização, enquanto a economia central caracteriza-se por ter uma estrutura homogênea e diversificada. A heterogeneidade periférica estaria dada pelas diferenças de produtividade do trabalho nos diversos setores de produção, enquanto a especialização viria da concentração dos pólos dinâmicos em certas atividades exportadoras que, além de estarem confinadas a certos produtos primários, concentram-se em uma pequena quantidade de bens (MANTEGA, 1985).

Assim, para Bastos e Silva (1995), a periferia, ao especializar-se na exportação de produtos primários associados a uma baixa elasticidade renda nos centros, determinará que o crescimento do produto nos últimos não se traduza em uma paralela elevação de importações da periferia. Este fator, somado à incapacidade em reter ganhos de produtividade, constitui a base da Teoria Estruturalista da deterioração dos termos de intercâmbio, na qual estaria a explicação de que o progresso tecnológico na periferia traz como resultado uma transferência de renda (via-comércio) das regiões sub-desenvolvidas em direção ao centro. Esta transferência de renda,

³ A teoria das Vantagens Comparativas formulada por Ricardo (182) postula que os países devem se especializar na produção daqueles bens que façam com maior eficiência, isto é, com menores custos relativos. Gonçalves *et al* (1998, p. 14), ao analisarem as vantagens comparativas, dizem que a teoria ricardiana de vantagens comparativas pode ser resumida na seguinte proposição: o comércio bilateral é sempre mais vantajoso que a autarquia para duas economias cujas estruturas de produção não sejam similares. Isto é, se duas economias, produzindo cada uma dois produtos, por exemplo, vinho e tecidos, empregarem na produção desses produtos uma quantidade de trabalho L_v e L_t , no país S, e L_v^* e L_t^* , no país N, é necessário e suficiente que $L_v/L_t \neq L_v^*/L_t^*$ para que o comércio entre eles seja possível.

⁴ Para uma melhor compreensão sobre os fundamentos teóricos e econômicos sobre subdesenvolvimento, ver Furtado (1971) e Furtado (1974).

⁵ Cabe salientar que existem várias controvérsias empíricas às Teses de Prebish, sobretudo de pensadores neoclássicos. Tais estudos podem ser observados em bibliografias de Economia Internacional como Salvatore (1998) e Krugman e Obstfeld (2001).

ao não permitir que paralelamente ao progresso tecnológico se eleve a capacidade de poupança interna, fecha o círculo que impede as economias subdesenvolvidas de atingirem a dinâmica que é possível observar nas nações centrais.

Cardoso e Faletto (1970), ao analisarem a relação centro-periferia sociologicamente, e com um viés marxista, propõem que o desenvolvimento na América Latina não pode ser analisado num sentido linear, visto que a categoria de dependência, que dinamiza e articula as noções de desenvolvimento e subdesenvolvimento, apresenta várias peculiaridades na medida em que atenta para o processo histórico de desenvolvimento destes países e do capitalismo global, assim como supõe que tal desenvolvimento ocorra através de uma relação condicionante entre a estrutura econômica e os grupos e classes dos países periféricos e de uma relação destes com os dos países desenvolvidos.

A CEPAL advogou que a industrialização, ao invés do modelo primário exportador, era a condição fundamental para os países da assim chamada “periferia” se desenvolverem. Conforme Prebish (1951, p.68), “a bem dizer, encontra-se na indústria um elemento dinâmico que não se observa, com a mesma intensidade, na produção primária. (...) Devido justamente à posição relativa de ambas essas atividades, o aumento da atividade industrial fomenta a atividade primária”.

Segundo Haffner (2002, p.11), “a CEPAL expôs minuciosamente toda uma linha ideológica que explicava o caminho que deveria ser percorrido para alcançar o desenvolvimento e as transformações que dele surgiram. Atingir a industrialização integral era vista, então, como via fundamental da superação da pobreza e do subdesenvolvimento dos países latino-americanos”.

Ainda nesse contexto, para Bastos e Silva (1995, p. 176),

A partir da constatação da deterioração dos termos de intercâmbio, desenvolveu-se o argumento de que a industrialização dos países periféricos poderia reverter a situação. A industrialização deveria iniciar-se com a produção dos bens que eram importados e para os quais havia mercado consumidor. A estratégia recomendada era, então, um processo de industrialização pela substituição de

importações. Uma vez iniciada, a industrialização reduziria a dependência com relação aos manufaturados exportados pelo centro, aumentaria o emprego e a renda interna, expandindo o mercado doméstico e propiciando a expansão da indústria. Mediante a industrialização e a expansão do mercado interno, os benefícios do progresso técnico na produção de manufaturados seriam mantidos no próprio país. A industrialização era, assim, o único meio de que dispunham os países periféricos para captar parte dos frutos do progresso técnico e levar progressivamente o nível de renda da população.

O Estado tinha um papel fundamental para a mudança do modelo agrário-exportador para o modelo de substituição de importação na América Latina, visto que a ele caberia adequar o arcabouço institucional à indústria, gerar infraestrutura básica, fornecer insumos básicos, captar, gerar e distribuir poupança e incentivar a iniciativa privada, assim como capacitá-la a competir com as empresas dos países centrais detentoras de uma maior quantidade de capital por mão-de-obra e com acesso mais fácil às técnicas modernas (MANTEGA, 1985).

Caberia ao Estado, o papel de ordenar a execução da expansão necessária à industrialização, captando e orientando recursos financeiros nacionais e internacionais e promovendo investimentos diretos em setores prioritários e naqueles em que a iniciativa privada fosse insuficiente, assim como propiciar a cooperação técnica externa nestes países (HAFFNER, 2002, p.11).

De acordo com Ramos (1988), a agricultura teria as seguintes funções para a consolidação do processo de industrialização na América Latina: liberalização de mão-de-obra ao longo do processo de industrialização; fornecimento de alimentos e matérias-primas; transferência de capital; geração de divisas e mercado consumidor para os produtos industrializados.

Para Furtado (1985), como resultado desse processo de industrialização, boa parte dos países da América Latina, principalmente o Brasil, se industrializaram, mas não se desenvolveram, visto que este modelo aumentou a concentração de

renda, o êxodo e a pobreza rural decorrente do desincentivo à agricultura e do caráter capital-intensivo do investimento industrial, que não permitia grande geração de emprego no setor urbano.

O modelo proposto pela CEPAL não conseguiu influenciar os Estados Nacionais em seu principal objetivo, que era o desenvolvimento dos países da América Latina, não obstante a isso o seu grande mérito foi propor um modelo capaz de reduzir a pobreza. De acordo com Bastos e Silva (1995, p.178), “as teorias desenvolvidas em torno da CEPAL tiveram o grande mérito de chamar a atenção para as especificidades das economias subdesenvolvidas e trazer para o campo de estudo do desenvolvimento a questão política das relações mundiais”.

Furtado (2000, p.20), ao analisar o fracasso do modelo proposto pela CEPAL, especificamente no caso brasileiro, diz que:

Naquela época, dávamos por certo que o desenvolvimento econômico e sua mola principal, a industrialização, eram condição necessária para resolver os grandes problemas da sociedade brasileira: a pobreza, a concentração de renda, as desigualdades regionais. Mas demoramos a perceber que estavam longe de ser condição suficiente. Daí que a consciência de êxito que tive na fase inicial de avanço da industrialização haja substituída por sentimento de frustração.

A CEPAL, já em meados da década de 1960, observou que o modelo que ela advogava para a América Latina não estava tendo o resultado esperado, visto que a estrutura econômica e social da região continuava extremamente concentradora e conservadora. Ao contrário do que a CEPAL pressupunha, a ampla maioria da população dos países da América Latina não obteve os benefícios do desenvolvimento.

Conforme Mantega (1985, p.42),

Ao postular o desenvolvimento capitalista, a CEPAL pressupunha que essa forma de organização econômica traria benefícios sociais gerais não apenas para a burguesia industrial, que

era uma parcela reduzida da população, como também para as demais classes e grupos sociais (trabalhadores, classe média, etc.) que se constituíam no grosso da nação.

A CEPAL, a partir da década de 1980, em função das crises econômicas, fiscais e sociais e das mudanças políticas (ocaso dos regimes autoritários) que ocorriam em boa parte dos países da América Latina, revê várias de suas concepções e pressupostos. É o chamado neo-estruturalismo⁶ cepalino (BEM, 2001).

Neste contexto, a CEPAL começa a preocupar-se com outros temas que em estudos e análises anteriores passavam um pouco despercebidos, bem como rever algumas de suas posições. Dessa forma, a CEPAL começa a fazer reflexões sobre a necessidade de transformações produtivas e sociais na América Latina; a melhoria dos níveis de equidade; a preservação e regulação do meio ambiente; o fortalecimento da competitividade; a regulação dos mercados; a promoção de forma conjunta das mudanças institucionais; as estratégias específicas para a redução da pobreza, levando em conta as peculiaridades dos países da América Latina e a necessidade de pensar uma estratégia de desenvolvimento articulando os setores rural e industrial com o objetivo de não se repetir os erros do passado (BEM, 2003).

Convém destacar que é só a partir do neo-estruturalismo cepalino, em meados dos anos de 1980, quase quarenta anos após a sua criação, que a CEPAL começou a montar estratégias e diretrizes para reduzir a pobreza rural e, para posteriormente, propor modelos de desenvolvimento rural sustentável.

A CEPAL (1990) como resultado de seus estudos da década de 1980, adotou algumas diretrizes com o objetivo de orientar os governos a reduzirem a pobreza rural na América Latina, cuja estratégia de desenvolvimento tinha os seguintes eixos temáticos: melhoria da eficiência do gasto social, elevação dos recursos públicos com o objetivo de reduzir a pobreza rural, definição de áreas e regiões prioritárias que deviam ser financiadas e articulação das esferas nacional, estadual e municipal para a execução dos programas de desenvolvimento rural, bem como maior participação dos atores sociais, instigando

⁶ Bem (2001) faz toda uma análise filosófica e sociológica sob as bases teóricas do neo-estruturalismo Cepalino.

dessa forma a participação dos movimentos sociais, políticos, religiosos e entidades não-governamentais para uma maior descentralização dos projetos de desenvolvimento rural.

Los programas de desarrollo rural integrado han aparecido como formas de concentrar esfuerzos en favor de parte de la gran masa campesina, de favorecer su incorporación a los mercados, de hacerla permeable al progreso técnico y de dotarla de servicios gubernamentales de apoyo y asistencia que contribuyan a mejorar sus condiciones de trabajo y de vida. (CEPAL, 1981, p.35)

Além disso, a CEPAL (1998) advoga que, para um desenvolvimento rural sustentável, é fundamental a igualdade de oportunidades entre homens e mulheres; programas de qualificação profissional no meio rural; geração de emprego e renda; combate à fome e ao trabalho escravo e um processo equitativo de reforma agrária.

Ainda nesse contexto, para Tejo (2000, p.21),

En concreto, la propuesta para superar los problemas de pobreza según la CEPAL (1990), es hacer una transformación productiva con equidad. La idea central en torno a la cual se desarrollan todas las otras, señala que la incorporación y la difusión del progreso técnico constituyen el factor fundamental para que la región desarrolle una creciente competitividad que le permita insertarse de manera exitosa en la economía mundial y le asegure un crecimiento constante.

A CEPAL (1997) considera também fundamental para o desenvolvimento rural sustentável a qualificação do emprego rural não-agrícola e neste sentido ela elabora programas visando auxiliar os governos dos países da América Latina para que tenham programas e ações que qualifiquem os empregos não-agrícolas.

Os estudos e pesquisas sobre o desenvolvimento rural na América Latina também constituem preocupação latente e suscitam discussões pontuais e programáticas em instituições e órgãos como o Banco Mundial.

3 O DESENVOLVIMENTO RURAL NA ÓTICA DO BANCO MUNDIAL

O Banco Mundial, também conhecido como Banco Internacional para a Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD), foi criado em 1944, juntamente com o Fundo Monetário Internacional (FMI), ambos oriundos dos acordos de Bretton Woods. O objetivo do Banco Mundial é financiar o desenvolvimento econômico e social e atualmente conta com 181 Estados membros e tem sede em Washington DC.

A distribuição é constituída por um Conselho de Governadores que representa todos os Estados membros e um órgão de administração composto por vinte e quatro membros, o qual dá as diretrizes pontuais do banco. Os países que possuem maior volume de capital do Banco são Estados Unidos, Alemanha, Japão, França, Reino Unido, Arábia Saudita e Suíça (WORLD BANK, 2007).

O BIRD apresenta um caráter ambíguo. Por um lado, utiliza-se de técnicas de um banco comercial, pois fornece recursos financeiros aos países membros cobrando juros e auferindo lucros que permitam a sua sustentação. Além disso, capta recursos no mercado de capitais e nas disponibilidades oferecidas pelos países-membros. Por outro lado, em razão de seus objetivos, pode ser apresentado como sendo um *serviço público internacional*, muito próximo das organizações internacionais clássicas (SEITENFUS, 2003, p.153).

Os projetos apoiados pelo Banco Mundial devem se restringir a fins produtivos que possam contribuir para melhorar a produtividade e o nível de vida das populações. Ainda nessa perspectiva, o Banco Mundial afastou-se do classismo que marcou boa parte de sua história e começou a apoiar projetos de financiamento de áreas como educação, saúde, meio ambiente, reforma agrária e redução da pobreza urbana e rural (SEITENFUS, 2004).

O Banco Mundial começou a priorizar projetos sociais especialmente de meio ambiente e redução da pobreza em função das sugestões contidas no Relatório Wapenhans (*Effective Implementation: Key to Development Impact*), o qual tenta dar um novo patamar nas ações do Banco, que era freqüentemente criticado pela

maneira pejorativa como tratava as questões ambientais e sociais (SEITENFUS, 2003).

Percebendo o ocaso de vários programas de Desenvolvimento Rural, a falta de articulação, de embasamento teórico de ações visando a um desenvolvimento rural sustentável na América Latina, o Banco Mundial esboçou em dois relatórios programáticos “Alcanzando los Pobres Rurales: nuevas estrategias de desarrollo rural”, (2001), e “Llegando a los pobres de las zonas rurales: estrategia de desarrollo rural para América Latina e Caribe” (2002), as diretrizes de como deveriam se dar os programas de desenvolvimento rural, quais estavam tendo resultados positivos, bem como indicou que requisitos precisariam ser preenchidos para o banco apoiar determinados programas.

A primeira constatação do Relatório do Banco Mundial (2002) é que não se pode pensar em desenvolvimento econômico se não estiver presente o desenvolvimento rural, ou seja, observa-se aí já um ponto fundamental que não foi observado na estratégia de desenvolvimento econômico apregoada pela CEPAL, nas décadas de 1950 e 1960, a qual não articulou o desenvolvimento rural nas suas estratégias de desenvolvimento.

El presente Plan de Acción Rural sostiene que ALC no puede triunfar en sus esfuerzos por aliviar la pobreza sin la contribución del sector rural. Empero, encontrar el equilibrio adecuado sigue siendo un reto. La comunidad involucrada en actividades de desarrollo ha pasado de un extremo al otro, en procura de los instrumentos y enfoques apropiados que les permitan transformar una visión integral en acciones efectivas (BANCO MUNDIAL, 2002, p.13).

Os objetivos pontuais do Relatório do Banco Mundial (2001) são o fomento de um ambiente propício para o desenvolvimento rural sustentável, a intensificação da produtividade agrícola e da competitividade, a melhora do bem-estar social e da sustentabilidade do manejo dos recursos naturais.

Neste sentido são importantes as seguintes estratégias de desenvolvimento: maiores ações por parte dos países junto à Organização Mundial do Comércio (OMC) visando a queda das barreiras tarifárias e não-tarifárias e a maior liberalização do comércio mundial; apoio às políticas agrícolas

de comércio, integração de ações por parte dos municípios, Estados e União; boa governabilidade e boas instituições; melhora da qualidade dos produtos alimentares; maior atenção e respeito às normas com a biotecnologia; preocupação com os recursos hídricos; fortalecimento da capacidade administrativa local; maior participação dos atores sociais; parcerias com a iniciativa privada; fortalecimento das relações entre os agricultores e os mercados e uso mais eficiente e racional dos recursos hídricos (BANCO MUNDIAL, 2001).

Além dessas estratégias, o Banco Mundial também considera importantes outras ações em busca do desenvolvimento rural, tais como fomento do desenvolvimento regional buscando aproveitar as potencialidades regionais; maior participação das mulheres; planos de educação, saúde, meio ambiente e segurança específicos para as áreas rurais; maior qualificação das atividades rurais não-agrícolas; legislação previdenciária e trabalhista equitativa; redes de proteção social principalmente para os mais marginalizados; maior apoio aos órgãos comunitários; apoio a projetos de reforma agrária; maiores estudos e pesquisas visando identificar clima, solos e topografias das regiões e projetos articulados de desenvolvimento com outras agências de fomento (BANCO MUNDIAL, 2002).

La comprensión de lo que significa satisfacer las necesidades de los pobres rurales nunca ha estado más cerca, por cuanto recientemente muchas agencias han evaluado sus experiencias y redefinido sus enfoques y compromisos para reducir la pobreza en las zonas rurales. El banco trabajará con otras agencias como parte de una alianza mundial para convertir la reducción de la pobreza rural en un puntal de desarrollo en la próxima década (BANCO MUNDIAL, 2001, p. 30).

Neste contexto, merecem destaque o projeto Família Rural y Estratégias de Desarrollo Sostenible, apoiado pelo Banco Mundial e pela Organização dos Estados Americanos (OEA). Este projeto tem como objetivos promover a organização das unidades familiares de produtores rurais, capacitar as unidades familiares de produtores rurais, oportunizar maior acesso ao conhecimento por parte das unidades familiares rurais e, de acordo com Casanãs (2003), uma maior difusão de experiências e projetos que deram

certo, bem como dar diretrizes às pequenas unidades familiares sobre como inserir-se nos projetos de financiamentos apoiados pelo Banco Mundial.

No relatório do Banco Mundial (2002), também estão ordenados os objetivos, a finalidade e a importância do financiamento rural. Neste sentido, para o Banco terão prioridade de financiamento os projetos de desenvolvimento rural de longo prazo que visem reduzir a pobreza, que levem dignidade às famílias rurais e que aumentem as oportunidades para os pobres ao fortalecer o crescimento econômico rural e empreendam ações incluindo os pobres de maneira que possam derivar maiores rendimentos pela utilização de seus recursos.

Un financiamiento rural optimizado contribuye al crecimiento económico rural. Se entiende que un buen funcionamiento de los mercados financieros es un componente clave del crecimiento económico basado en el mercado, y esto puede revestir especial importancia en las zonas rurales. En estas zonas, una mayor proporción de la producción económica es en la forma de bienes comercializables que deben competir principalmente con el precio y, también, en calidad (BANCO MUNDIAL, 2002, p.112).

Convém destacar dois projetos no Brasil apoiados pelo Banco Mundial que, conforme consta no relatório do Banco, foram importantes para a redução da pobreza rural no Brasil: o Programa Cédula da Terra e o Programa de Alívio à Pobreza Rural, ambos com foco na Macro Região Nordeste.

O projeto Cédula da Terra teve como objetivo financiar a compra de terra para trabalhadores rurais e minifundistas na região Nordeste, de 1998 a 2002. Este projeto recebeu apoio do Banco Mundial e teve como gestores financeiros o Banco do Brasil, o Banco do Nordeste do Brasil e a Companhia de Desenvolvimento Ação Regional (CAR).

Por meio deste projeto foram assentados em torno de 16.000 famílias em 425.000 hectares, com um custo menor que a reforma agrária tradicional executada na região durante o período de 1995 a 2002 (BANCO MUNDIAL, 2002).

De acordo com Roumani e Coirolo (2005), este projeto ganhou apoio e suscitou um amplo

debate nos meios políticos, acadêmicos e jornalísticos, visto que possibilitou a várias famílias que estavam marginalizadas da sociedade comprarem terras e desta forma reduzirem um pouco a injustiça social e a pobreza. Além disso, conforme os mesmos autores vários fatores foram importantes para o êxito do programa, tais como o bom momento político e social em que o país se encontrava; os compromissos dos líderes nacionais, estaduais, municipais e das lideranças comunitárias para a distribuição de terras; a descentralização do programa; o suporte técnico que foi dado num primeiro momento às famílias; e a importância das lideranças comunitárias que foram indicando, ao longo do projeto, os pontos positivos bem como os entraves do mesmo.

O Banco Mundial (2002, p.64), ao analisar o projeto Cédula da Terra, diz que:

Los resultados derivados de las distintas evaluaciones, así como de la supervisión del Banco, revelaron que el proyecto Cédula da Terra está cumpliendo su objetivo de agilizar el acceso de los pobres rurales a la tierra. Como se detalla a continuación, la calidad de la tierra es adecuada, los precios de la tierra son inferiores a los de enfoques más tradicionales, la autoselección es bastante satisfactoria y las finca recién adquiridas muestran posibilidades de viabilidad económica y financiera. Igualmente importante es que estimaciones conservadoras señalan que los beneficiarios podrían generar suficientes utilidades para atender sus obligaciones de deuda y aumentar de forma significativa sus ingresos y niveles de vida.

O Programa de Alívio à Pobreza Rural é oriundo do Programa de Desenvolvimento Rural do Nordeste com custo total de US\$ 75 milhões, sendo que o Banco Mundial financiou US\$ 54,3 milhões. Foram beneficiados, através deste projeto, em torno de 7,5 milhões de pessoas. O objetivo principal do mesmo era ajudar a reduzir a pobreza nas zonas rurais e qualificar os serviços de saúde, meio ambiente e educação (BANCO MUNDIAL, 2002).

De acordo com o Banco Mundial (2002), o sucesso do plano se deve ao apoio das principais lideranças do Nordeste, dos governos estaduais e municipais; à flexibilidade do programa e,

principalmente, às lideranças comunitárias e locais que indicam as principais carências e reivindicações da região.

Ao elaborar, em 2001 e 2002, as diretrizes programáticas e as estratégias para o desenvolvimento rural na América Latina, o Banco Mundial teve como objetivo central mostrar à sociedade que não se pode pensar em estratégia para reduzir a pobreza sem um plano e ações conjuntas visando qualificar o espaço rural. Além disso, para os planos e financiamentos terem êxito, é fundamental a cooperação das mais variadas agências de fomento bem como das lideranças políticas, sociais, comunitárias, culturais e civis.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente é latente para as instituições de fomento, para os governos e para os movimentos sociais que, para os programas de desenvolvimento terem êxito, é fundamental que se pense em estratégias e ações visando qualificar o desenvolvimento rural.

A CEPAL, ao estudar as razões do subdesenvolvimento da América Latina, chegou à conclusão de que isso devia-se basicamente à forma como os países se inseriam nas relações econômicas internacionais através do modelo primário exportador. Então ela advogou que a solução para a América Latina se desenvolver era a industrialização, mas a região se industrializou sem se desenvolver e concentrou ainda mais a renda, acentuando as desigualdades. Além disso, a CEPAL não postulou uma estratégia e ações visando qualificar o meio rural e somente na década de 1980, quando a CEPAL observou que seu modelo fracassara e que boa parte dos países da América Latina estavam com várias crises econômicas, é que a Comissão começou a preocupar-se com outros temas e questões como o desenvolvimento rural e montar diretrizes para os países alcançá-lo.

O Banco Mundial, com seus estudos de 2001 e 2002, deixa claro que não se pode falar em desenvolvimento econômico e social sem pensar no meio rural, por isso, nesses dois trabalhos, especifica os objetivos e as estratégias para os países alcançarem o desenvolvimento rural, bem como quais os projetos prioritários para obter financiamento.

Logo, com este trabalho espera-se ter

contribuído para demonstrar como duas instituições internacionais vêem o desenvolvimento rural e quais as estratégias e diretrizes que ambas dão a este tema.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANCO MUNDIAL. **Alcanzando a los pobres rurales**: nueva estrategia de desarrollo rural. Washington D. C.: Banco Mundial, 2001.

BANCO MUNDIAL. **Llegando a los pobres de las zonas rurales**: estrategia de desarrollo rural para América Latina y el Caribe. Washington D. C.: Banco Mundial, 2002.

BASTOS, Vânia Lomônaco; SILVA Maria Luiza Falcão Silva. **Para entender as economias do terceiro mundo**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1995.

BEM, Judite Sanson de. **Uma análise da construção do pensamento neo-estruturalista cepalino**: as contribuições da crise e do pensamento liberal à redefinição do papel do estado na América Latina. Tese de Doutorado (História Íbero Americana). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUC/RS, 2001.

BEM, Judite Sanson de Bem. **Estado e economia na América Latina**: a construção do pensamento neo-estruturalista cepalino. Passo Fundo: Clio, 2003

CARDOSO, Fernando Henrique Cardoso e FALETTO, Enzo. **Dependência e desenvolvimento na América Latina**: ensaio de interpretação sociológica. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1970.

CASAÑAS, Roberto Luis. La organización de los estados americanos: proyectos, inserción y desarrollo. In: VELA, Hugo (Org.). **Agricultura familiar e desenvolvimento rural sustentável no Mercosul**. Santa Maria: UFSM, 2003.

CEPAL (Comisión Económica para a América Latina y el Caribe). **Estrategias de desarrollo sectorial para los años ochenta**: industria y agricultura. Serie estudios e informes de la CEPAL, n. 09. Santiago, Chile: CEPAL, agosto, 1981.

CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). **Transformación productiva con equidad**: la tarea prioritaria del desarrollo de América Latina y el Caribe en los años noventa. (Texto para discussão). Santiago, Chile: CEPAL, março, 1990.

- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). **Nuevas experiencias en política social: los fondos de inversión social en América Latina y el Caribe en los programas sociales**. (Texto para discussão). Santiago, Chile: CEPAL, agosto, 1997.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). **El pacto fiscal: fortalezas, debilidades, desafíos**. (Texto para discussão). Santiago, Chile: CEPAL, agosto, 1998.
- FONSECA, Pedro. As origens e as vertentes formadoras do pensamento cepalino. **Revista Brasileira de Economia**. Rio de Janeiro, n.54, p.333-358, jul/set. 2000.
- FURTADO, Celso **Teoria e política do desenvolvimento econômico**. 4. ed. São Paulo: Editora Nacional, 1971.
- FURTADO, Celso. **O mito do desenvolvimento econômico**. 2. ed. Rio de Janeiro, 1974.
- FURTADO, Celso. **Fantasia organizada**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.
- FURTADO, Celso. **O capitalismo global**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.
- GONÇALVES, Reinaldo *et al.* **A nova economia internacional: uma perspectiva brasileira**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- HAFFNER, Jacqueline Angélica Hernández. **A CEPAL e a industrialização brasileira**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.
- KRUGMAM, Paul R.; OBSTEFELD, Maurice. **Economia internacional: teoria e política**. São Paulo: Makron Books, 2001.
- MANTEGA, Guido. **A economia política brasileira**. 3. ed. São Paulo: Vozes, 1985.
- PREBISCH, Raul. Estudio Económico de América Latina-1949. **Revista Brasileira de Economia**. Rio de Janeiro, 1951, p.7-135.
- RAMOS, Carlos Alberto. **Agricultura e inflação: a abordagem estruturalista**. Rio de Janeiro: BNDS, 10º BNDS de Economia, 1988.
- RICARDO, David. **Princípios de economia e política e tributação**. São Paulo: Abril Cultural, 1982 (Os economistas).
- ROUMANI, Anna; COIROLO, Luis. Brasil projeto inovador mejora el acceso a la tierra y los ingresos de familias rurales pobres. **Revista em breve**. Washington D. C. Banco Mundial, n. 70, p.1-05, mai, 2005.

O USO DE UM AMBIENTE DE EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA NO ENSINO DE ANÁLISE DE ALGORITMOS

Renata Neuland¹; Renan Murussi¹; Marco A. Barbosa¹

RESUMO: A Educação à Distância vem adquirindo cada vez mais espaço e atenção entre as instituições de ensino. Este artigo apresenta o ambiente EAD denominado UniVirtual e dá ênfase à utilização deste ambiente para o ensino da disciplina de Projeto e Análise de Algoritmos.

Palavras-chave: Educação à Distância, Análise de Algoritmos

THE EMPLOYMENT OF A DISTANCE EDUCATION ENVIRONMENT
FOR THE TEACHING OF ALGORITHM ANALYSIS

ABSTRACT: Distance learning has been acquiring more and more space and attention among learning institutions. This paper presents a DL environment named UniVirtual and emphasizes its employment in the teaching of the Algorithm Design and Analysis subject.

Keywords: Distance Learning, Algorithm Analysis

¹Universidade de Cruz Alta (UNICRUZ)
Caixa Postal 15.064 – 91.501-970 – Cruz Alta – RS – Brazil
{rneuland,rmurussi,mabarbosa}@unicruz.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Com a crescente utilização de computadores pessoais e a democratização no acesso à Internet, as novas tecnologias de comunicação começam a provocar impactos no setor educacional, com a promessa de construção de cenários inovadores, apoiados em diferentes formas de educação baseada na Web. Estas inovações tecnológicas aplicadas ao ensino caracterizam a intensificação dos processos de educação à distância como uma das tendências mais marcantes no momento. A tendência dessas inovações é crescer e juntamente com a Internet contribuir para a melhoria do ensino e/ou aprendizagem à distância.

A Educação à Distância (EAD) tem sido um termo usado para qualquer forma de estudo em que os alunos não estejam em contato direto com o seu professor. Esse tipo de ensino pode ser considerado como uma alternativa educacional capaz de propiciar a ampliação de oportunidades educativas, através de programas de qualidade. A EAD tem marcado sua presença fazendo o uso de diferentes tecnologias, passando pelo rádio, televisão até chegar aos computadores. Atualmente, o desenvolvimento das tecnologias de comunicação deu-lhe novo impulso colocando-a em evidência.

Assim, percebe-se que a educação profissionalizante passa atualmente por grandes mudanças e estas reestruturações vêm sendo introduzidas nas universidades brasileiras. Esse cenário de mudanças foi impulsionado pelas novas diretrizes, propostas pelo Ministério da Educação - MEC na nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação, que regulamentam a prática desta nova modalidade de ensino.

Este artigo descreve a implementação de um ambiente EAD, contendo algumas das principais tecnologias e métodos encontrados nesta área de ensino, tais como, aulas, exercícios adaptativos, mural eletrônico, salas de chat, dentre outros.

Uma das disciplinas encontrada neste ambiente é a disciplina de Projeto e Análise de Algoritmos. Para esta disciplina foi incorporado um módulo interativo para apoiar o ensino da mesma. Desta forma, o aluno possui a possibilidade de estudar as lições e agir de forma interativa com o ambiente, praticando o cálculo da complexidade de algoritmos, fixando melhor o conteúdo estudado.

Este artigo está estruturado da seguinte forma. Na seção 2 encontra-se uma visão geral sobre a área de Educação à Distância. A seção 3 descreve a implementação do ambiente UniVirtual. Na seção 4 é descrito o funcionamento e utilização do módulo interativo de ensino e, por fim, na seção 5 encontram-se algumas conclusões e trabalhos futuros.

2. EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

A Educação a distância (EAD) é uma forma de auto-estudo onde o aluno se instrui a partir de material de estudo que lhe é apresentado, onde o acompanhamento e a supervisão do sucesso do estudante são levados a distância por um grupo de professores [Kramer 1999].

Segundo [Litwin 2001] esta prática de ensino surgiu no final do século XIX, onde instituições particulares dos Estados Unidos e Europa ofereciam cursos por correspondência destinados ao ensino de temas e problemas vinculados a ofícios de escasso valor acadêmico. Porém, existia muito preconceito com esta prática de ensino e apenas na década de 60, com a criação de universidades à distância que competiam com as universidades tradicionais, foi possível superar muitos preconceitos da educação à distância.

Existem várias características que identificam o Ensino à Distância, destacam-se algumas, como: separação professor-aluno, utilização de meios técnicos, organização de apoio-tutoria, aprendizagem independente e flexível e enfoque tecnológico.

3. O AMBIENTE EDUCACIONAL UNIVIRTUAL

O processo de desenvolvimento de um ambiente de educação a distância é muito mais do que traduzir aulas presenciais para um ambiente Web. O desenvolvimento de um ambiente para suporte ao processo de aprendizagem (*ambiente de aprendizagem*) que utiliza as tecnologias de informação e comunicação pressupõe um cuidadoso planejamento. A topologia deste ambiente é dada por uma rede de articulações de estratégias e táticas pedagógicas, as quais são definidas a partir dos objetivos e pressupostos pedagógicos [Franciosi 2004].

O ambiente UniVirtual foi desenvolvido em consonância com as preocupações acima observadas. Ou seja, não apenas conteúdo é

oferecido aos alunos, como recursos adicionais que possibilitam maior envolvimento do aluno com o curso, como tentativa de despertar no aluno maior interesse pelo assunto.

Este ambiente foi construído de forma a, inicialmente, ser um suporte para o professor e os alunos servindo como um apoio pedagógico virtual ao tradicional modelo presencial, seguindo algumas características dos modelos apresentados em [Castro 2002, Cocco 2004].

O ambiente UniVirtual proporciona a alunos e professores uma série de funcionalidades que visam facilitar e otimizar as tarefas do dia-a-dia, como: links, contatos, gerenciador de arquivos, plano de aulas, eventos, novidades, disponibilização de conteúdos em datas programadas, controle de notas, fórum, sala de bate-papo (chat), banco de questões e elaboração de exercícios com auto-correção, mensagens on-line, entre outras.

Na primeira interação que o aprendiz faz com o ambiente, ele é solicitado a responder três questionários. O primeiro questionário é intitulado Estilos de Aprendizagem e tem por objetivo identificar as preferências do aprendiz no processo de ensino. Este questionário servirá para o ambiente adaptar o conteúdo didático ao estilo de aprendizagem do aluno. O segundo questionário se refere às Habilidades Tecnológicas. Para isto, o aprendiz responderá algumas questões para que o ambiente conheça o domínio do aprendiz com a tecnologia. O terceiro questionário se refere aos Conhecimentos Básicos do aprendiz de acordo com a disciplina que será estudada. Isto serve para evitar que o aluno inicie um curso para o qual não está preparado ou que curse uma disciplina sem os respectivos pré-requisitos concluídos.

4. O USO DO AMBIENTE NO ENSINO DE COMPLEXIDADE DE ALGORITMOS

No ambiente UniVirtual foram inseridas, inicialmente, as disciplinas de Inglês e Português Instrumental. A razão disto é a facilidade maior encontrada na adequação destas disciplinas ao ambiente proposto. O passo seguinte, após a validação e consolidação destas disciplinas, foi incorporar uma disciplina mais técnica do curso de Ciência da Computação. A disciplina eleita foi: Projeto e Análise de Algoritmos.

Segundo Aho [Aho 1974] o conceito de algoritmo, juntamente com os métodos de

desenvolvimento de algoritmos e técnicas de eficiência de algoritmos, desempenha um papel fundamental e central em Ciência da Computação. Papadimitriou (1994) afirmou em sua obra que “Complexidade computacional é a área da ciência da computação que contempla a razões do porque alguns problemas são tão difíceis de serem resolvidos por computadores. Este campo virtualmente não existia na década de 70, foi tremendamente expandido e no início da década de 90 já compreendia a maior parte da atividade de pesquisa na ciência da computação teórica”.

Observações como as destes pesquisadores amparam a necessidade de ensinar não apenas a programação, mas técnicas que suportem o desenvolvimento de software de qualidade. Um dos grandes desafios encontrados em cursos de Ciência da Computação (ou afins) é o ensino de Engenharia da Software. É através desta importante área que desenvolvedores irão adquirir os fundamentos teóricos e metodologias necessárias para a construção de sistemas mais eficientes e confiáveis. Neste contexto a disciplina de Projeto e Análise de Algoritmos tem papel preponderante. Isto serviu de motivação para inserir neste ambiente esta disciplina.

A inovação fica por conta de o ambiente não apenas fornecer conteúdos estáticos de ensino, com aulas e exercícios, conforme pode ser visto na Figura 1, mas a incorporação de um sistema interativo que apóia o ensino de Complexidade de Algoritmos. Desta forma, o aluno tem a possibilidade de estudar o conteúdo da disciplina em questão, desenvolver as atividades e ainda, utilizar o módulo interativo de apoio ao ensino.

Com a utilização do módulo ANAC (Analisador de Complexidade) o aluno vai sendo guiado durante o processo de análise de um algoritmo. Desta forma, o aluno pode acompanhar com mais precisão os passos da análise da complexidade e melhor assimilar os conceitos adquiridos em aula. Outro aspecto importante é o aluno poder rapidamente obter resultados de algoritmos complexos e entender como este resultado foi obtido, corrigindo seus erros e assimilando a metodologia de cálculo deste processo. Na Figura 2 pode-se ver a tela inicial da ferramenta incorporada ao ambiente UniVirtual com um algoritmo carregado e pronto para ser analisado.

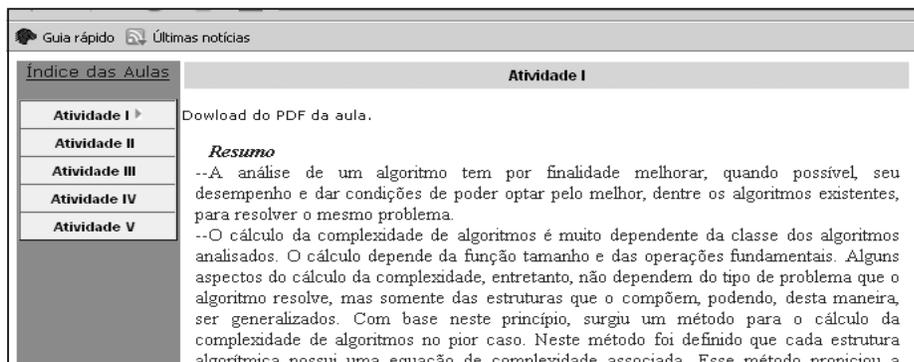


FIGURA 1. Exemplo de Aula no UniVirtual

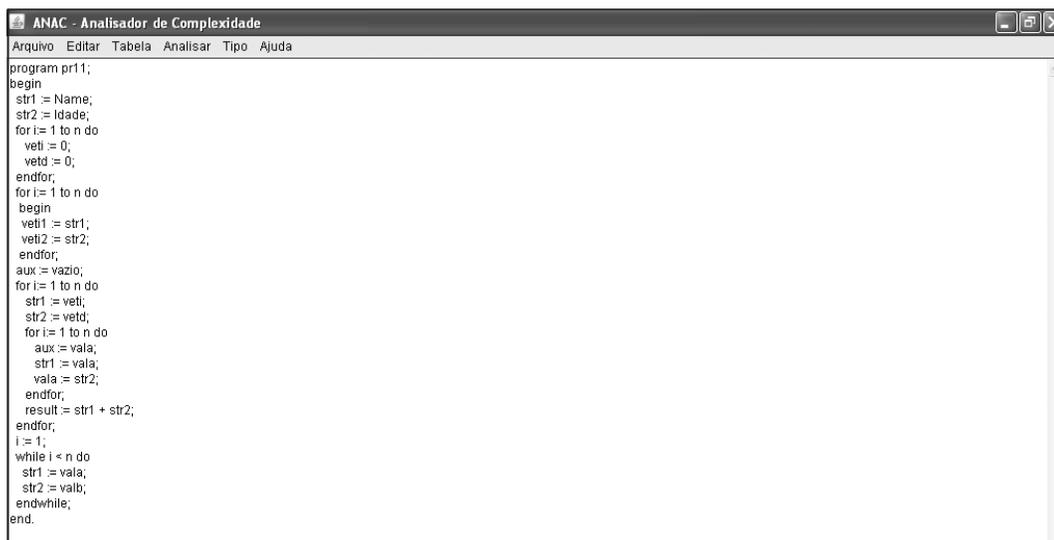


FIGURA 2. A tela inicial do módulo Anac no ambiente UniVirtual

4.1. Módulo ANAC para o Ensino de Projeto e Análise de Algoritmos

O módulo ANAC consiste em uma implementação da metodologia de cálculo de complexidade de algoritmos imperativos apresentada por [Toscani 90] aliada com algumas técnicas de construção de compiladores para que o sistema possa analisar sintaticamente um algoritmo e, à medida que a análise sintática vá sendo executada e as estruturas algorítmicas vão sendo identificadas suas respectivas equações de complexidade vão sendo construídas. As

equações obtidas são simplificadas e o resultado é dado em ordem assintótica de complexidade.

A opção **Tabela** fornece ao aluno a possibilidade de definir funções ou utilizar funções pré-estabelecidas. Nesta tabela estarão definidos os procedimentos usados pelo aluno e o custo relativo a cada procedimento, conforme pode ser visto na Figura 3. Durante o processo de análise do algoritmo, ao encontrar um procedimento externo, o sistema irá buscar na tabela o custo daquele procedimento e desta forma terá subsídio para realizar o cálculo da complexidade do algoritmo.



FIGURA 3. Opção Tabela

Após o aluno ter definido pela utilização ou não da tabela e havendo um algoritmo carregado o processo de análise pode ser iniciado. Para isto, deve ser selecionada a opção **Analisar/Iniciar**.

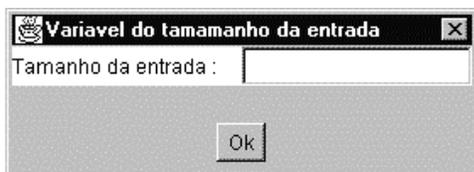


FIGURA 4. Variável que Identifica o Tamanho da Entrada

Caso o processo de análise tenha início e não exista nenhum algoritmo carregado o sistema emite uma mensagem ao aluno informando que não existe algoritmo para ser analisado. Do contrário, o sistema inicia o processo de análise e solicita ao aluno que este informe a variável que identifica o tamanho da entrada, Figura 4.

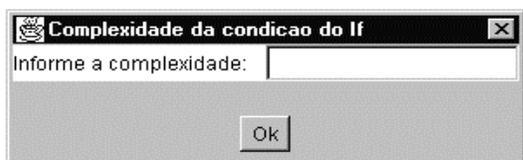


FIGURA 5. Complexidade da Estrutura Condicional

Para poder calcular a complexidade de estruturas condicionais e iterações o sistema irá interagir com o aluno a fim de que este forneça as informações necessárias para que estas estruturas possam ser analisadas.

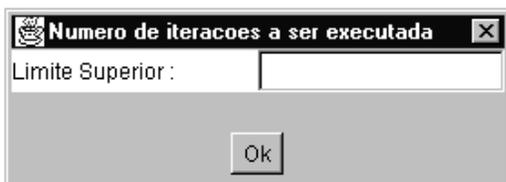


FIGURA 6. Iteração Condicional

Quando o analisador léxico-sintático encontrar o comando *if* o sistema irá solicitar que o aluno forneça a complexidade da avaliação da sua condição. Por exemplo: *if a < b then*, o sistema necessita saber qual a complexidade da avaliação de $a < b$. Para obter esta informação o sistema apresenta ao aluno a janela da Figura 5. Caso o aluno não informar a complexidade da condição e simplesmente acionar o botão **ok** o sistema assumirá complexidade 1 (constante) para a avaliação da condição.

Da mesma forma que atua com o comando *if* o sistema irá agir quando encontrar um comando *while*. Neste caso o aluno terá que informar ao sistema, além da complexidade da avaliação da condição, um limite superior, ou seja, o valor referente ao número de iterações que serão executadas, Figura 6.

4.2. Exemplo de Aplicação do Módulo ANAC

Na análise deste algoritmo serão ilustrados todos os passos relativos a análise do algoritmo, incluindo os passos de interação com o aluno.

O presente algoritmo tem por objetivo determinar o máximo e o mínimo de uma tabela, armazenada como vetor *Tab*, comparando cada elemento com candidatos.

```

program MaxMin;
begin
  Max := Tab[1];
  min := Tab[1];
  for i := 1 to n-1 do
    if Tab[i] > Max then
      max := Tab[1];
    endif;
    if Tab[i] < min then
      max := Tab[1];
    endif;
  endfor;
end.

```

Para iniciar a execução do processo de análise do algoritmo acima, o aluno deve acionar no menu **Analisar**, o item **Iniciar**. A janela da Figura 7 irá solicitar que o aluno defina a variável que identifica o tamanho da entrada.

Neste exemplo o aluno definiu como *n* a variável do tamanho da entrada.

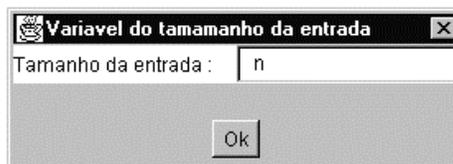


FIGURA 7. Identificação do Tamanho da Entrada

De posse dessa informação o sistema prossegue sua análise:

$$\begin{aligned}
 x_1 &= C(\text{Max} := \text{Tab}[1]) + x_2 = 1 + x_2 \\
 x_2 &= C(\text{min} := \text{Tab}[1]) + x_3 = 1 + x_3 \\
 x_3 &= C(\text{for } i := 1 \text{ to } n-1 \text{ do } x_4) + x_5 = \\
 &= [\text{SUM}(i = 1, n-1) x_4] + x_5
 \end{aligned}$$

$$x4 = C (Tab[i]>Max) + x6 + x7$$

Neste momento da análise o sistema identificou uma estrutura condicional *if*. Para calcular a complexidade desta estrutura o sistema solicitará ao aluno que indique a complexidade da avaliação da condição ($Tab[i] > Max$). Neste exemplo o aluno definiu como complexidade constante (=1). Caso o aluno não digite nenhuma informação o sistema assume a complexidade da avaliação como constante. Figura 8.

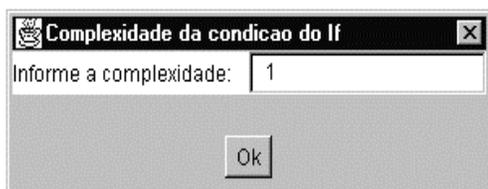


FIGURA 8. Complexidade da Avaliação da Condição

$$x6 = C (max := Tab[1]) + x8 = 1 + x8$$

$$x8 = C (endif) = 0$$

$$x6 = 1 + 0 = 1$$

$$x7 = C (Tab[i]<min) + x9 + x10$$

Neste ponto novamente a janela da Figura 8 será apresentada ao aluno para que ele defina a complexidade da avaliação da condição $Tab[i] < min$, encontrada nesta nova estrutura condicional *if*.

Após esta definição o processo de análise transcorre até o final sem novas interações com o aluno, uma vez que não encontrou novas estruturas que necessitassem de informações externas para a efetivação do processo de cálculo da complexidade do algoritmo.

$$x9 = C (max := Tab[1]) + x11 = 1 + x11$$

$$x11 = C (endif) = 0$$

$$x9 = 1 + 0 = 1$$

$$x10 = C (endfor) = 0$$

$$x7 = 1 + 1 + 0 = 1$$

$$x4 = 1 + 1 + 1 = 1$$

$$x5 = C (end) = 0$$

$$x3 = [SUM (i = 1 , n-1) 1] + 0 = n + 0 = n$$

$$x2 = 1 + n = n$$

$$x1 = 1 + n = n$$

$$O (n)$$

5. DISCUSSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Neste trabalho foram apresentados alguns

conceitos que estão muito em voga na área de Informática na Educação. Com o avanço tecnológico dos dias atuais, é preciso readequar muitas atividades tradicionais. Nesta vertente está o ensino. A disseminação no uso dos computadores pessoais, aliada a facilidade maior no acesso a Internet, bem como a nova realidade dos jovens, onde este passa a estar cada vez mais cedo em contato com o computador e conectado a Rede Mundial. Fatos como este alavancaram a área denominada Educação à Distância.

Expressivos exemplos desta área e das tecnologias utilizadas podem ser encontrados nos ambientes Teleduc [Teleduc, 2008] e Modle [Modle, 2008].

O ambiente UniVirtual foi inspirado nestes modelos, sobretudo o Teleduc. A construção do ambiente UniVirtual não é, portanto, uma tarefa inovadora. A inovação apresentada neste trabalho, foi a inclusão neste ambiente de um módulo para apoiar o ensino de Complexidade de Algoritmos.

Naturalmente que esta disciplina possui um conteúdo que torna difícil dispô-la totalmente voltada para a Web. Neste sentido, procurou-se utilizar o ambiente, de forma semi-presencial, na disciplina de Projeto e Análise de Algoritmos do Curso de Ciência da Computação da Universidade de Cruz Alta, para que se pudesse fazer uma avaliação deste módulo.

O ambiente foi utilizado pelos alunos para o estudo do conteúdo e após esta etapa de aprendizado o módulo ANAC foi utilizado, sem nenhuma intervenção do professor responsável pela disciplina. Em um segundo momento os alunos tiveram encontro com o professor para que se pudesse fazer uma melhor avaliação do uso do ambiente e do módulo.

Em uma análise preliminar pode-se dizer que o resultado foi satisfatório. Após um período inicial de familiarização com o ambiente os alunos conseguiram utilizá-lo sem grandes problemas. Constatou-se também que a maioria dos alunos além da boa receptividade ao ambiente, de fato, conseguiram assimilar melhor o conceito de análise de complexidade de tempo no pior caso.

Alguns problemas foram detectados durante o processo de análise e estão em fase de correção. Outro aspecto negativo do módulo ANAC é de este não ser um ambiente amigável com relação às mensagens de erro geradas. Mesmo fazendo uma análise léxica e sintática do algoritmo a ser analisado o ANAC não informa o tipo de erro que ocorreu, como, por exemplo, a

ausência de um “;” em um fim de comando.

Como trabalho futuro o objetivo é corrigir as falhas encontradas no módulo ANAC e utilizá-lo novamente na disciplina de Projeto de Análise de Algoritmos para que se possa fazer uma melhor validação do ambiente e do módulo citado.

Espera-se ainda incorporar ao ambiente outras disciplinas técnicas do curso de Ciência da Computação, como lógica e linguagens formais e o desenvolvimento de um sistema tutor inteligente, como o modelo de [Viccari 1990]. Desta forma, o ambiente ficará enriquecido com um sistema que foge ao ensino linear e tradicional e se adapta dinamicamente a cada aluno em particular.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aho, A.; Hopcroft, J.; Ullman, J.(1974). The Design and Analysis of **Computer Algorithms**. Massachusetts: Addison-Wesley.

Barbosa, M. A.C. (2001). ANAC - Uma Ferramenta para a Automatização da Análise da Complexidade de Algoritmos. Tese (Mestrado em Ciência da Computação) – Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Castro, A. P. (2002). Uma Ferramenta para Auxiliar o Professor no Ensino a Distância. Tese (Mestrado em Ciência da Computação) - Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Cocco, A. P. (2004). Modelo de Adaptação de Ensino Utilizando Agentes Pedagógicos. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) - Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Franciosi, B.; Andrade, A . F.; Beiler, A. Wagner, P. R. (200) Modelando Ambientes de Aprendizagem a Distância Baseado no Uso de Mídias Integradas: um Estudo de Caso. Disponível por WWW em: <http://www.abed.org.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?UserActiveTemplate=4abed&infoid=143&sid=114>. Abril de 2004.

Kramer, Érika A. W. Coester et al. (org.). (1999). Educação a Distância: da teoria a prática. Alternativa. Porto Alegre

Litwin, Edith (org.). (2001) Educação à Distância: temas para o debate de uma nova agenda educativa. Artmed. Porto Alegre

Moodle (2008). Disponível por WWW em: <http://moodle.org/>

Papadimitriou, C (1994). **Computational Complexity**. Addison-Wesley, 1994.

Teleduc (2008). Teleduc Educação à Distância. Disponível por WWW em: <http://www.teleduc.org.br/>

Toscani, L. V.; Veloso, Paulo A. S. (2001). **Complexidade de Algoritmos**. Série Livros Didáticos número 13. Editora Sagra-Luzzato. Porto Alegre.

Viccari, R. (1990). Um Tutor Inteligente para a programação em Lógica -Idealização, Projeto e Desenvolvimento, Universidade de Coimbra. (Tese de Doutorado).

OS DESAFIOS DA FORMAÇÃO DO ADMINISTRADOR NO MUNDO GLOBALIZADO

*Jayr Figueiredo de Oliveira**

RESUMO: Este artigo busca contextualizar as principais mudanças ocorridas na sociedade, em função do processo da globalização, que, por sua vez, exerce influência sobre o perfil da formação acadêmica do Administrador. Também discorre sobre a origem do ensino superior em Administração no Brasil até os dias atuais, apresentando a formação do discente e as principais mudanças no currículo do curso superior de Administração (bacharelado) para atender à realidade de cada época. Aborda a criação da profissão de Administrador no Brasil e sua inserção no contexto econômico e no mercado de trabalho. Apresenta o perfil profissional desejado (sem discriminar gênero e classes sociais), as competências, os conhecimentos, as habilidades e as atitudes desejadas atualmente pelas organizações nos setores de produção e/ou serviços, independente da região. O artigo fundamenta-se na leitura de livros especializados, com especial ênfase na Pesquisa Nacional sobre o Perfil, Formação, Atuação e Oportunidades de Trabalho do Administrador, realizada em 2006 pelo Conselho Federal de Administração, além da experiência de vida acadêmica e profissional do autor.

Palavras-chave: Administração, Currículo, Administrador, Formação Acadêmica, Globalização.

CHALLENGES TO AN ADMINISTRATOR'S EDUCATION WITHIN A GLOBALIZED WORLD

ABSTRACT: This article aims at contextualizing the main changes occurred in society due to the globalization process that, in turn, influences the profile of a business administrator's college education. It also narrates the history of higher education in Brazilian Schools of Business Administration its origin to the current days, presenting the students' formative education as well as the main changes in the curriculum program for the undergraduate School of Business Administration (baccalaureate), in order to meet the reality of each historical period. It approaches the creation of the business administrator profession in Brazil and its insertion into the economic context and in the market workplace. It presents the desirable professional profile (without any gender or social class discrimination), competences, knowledge, abilities, and attitudes nowadays sought by the organizations in the production and/or service sectors, regardless of their location. The article is based upon the reading of specialized books, with special emphasis on the Business Administrator's Profile, Education, Performance and Job Opportunities National Research surveyed in 2006 by the Federal Council of Administration, along with the author's experience and his academic and professional life.

Keywords: Administration, Curriculum, Administrator, Academic Education, Globalization.

* Pesquisador da Universidade Ibirapuera. Pós-Doutorado em Administração (USP). Doutor em Educação (PUC-SP). Mestre em Administração (PUC-SP). Bacharel em Administração de Empresas (Unilus).

INTRODUÇÃO

A formação de profissionais da área de Administração em um mundo em constante transformação tornou-se um desafio não somente para profissionais ligados à docência acadêmica, mas também para seus discentes que devem entender seu atual universo de atuação e intervenção. Buscando evidenciar as principais mudanças ocorridas na sociedade, em função do processo da globalização, o presente artigo visa correlacionar tais fatores com o perfil da formação acadêmica do Administrador no Brasil.

A globalização trouxe mudanças consideráveis na organização da sociedade e do mercado. A comunicação tornou-se mais rápida e o volume de informação é cada vez maior, fazendo com que o mercado valorize a flexibilidade e a rapidez nas tomadas de decisão. O aumento da produtividade a partir da inovação e da adoção de novas tecnologias, têm tornado as empresas mais competitivas, exigindo-se profissionais cada vez mais qualificados. Todo esse processo de modernização das organizações faz com que a formação do Administrador no mundo globalizado seja constantemente desafiada.

A capacidade de adaptação em um cenário de grandes transformações é uma necessidade básica nas organizações atualmente (KOTLER, 2002). As transformações no ambiente de negócios vêm ocorrendo a uma velocidade cada vez maior. O aumento na oferta de bens e serviços, a competição, a globalização e os advenços da tecnologia estão entre as mais relevantes. A competição, em particular, que praticamente inexistia em alguns setores, está hoje presente em quase todos os ramos de negócios (PORTER, 1999).

A forma como as organizações interagem com seus clientes também vem mudando significativamente (BERSON, 1999). As exigências dos clientes e a tecnologia disponível, aliadas às exigências dos órgãos de defesa do consumidor, colaboraram para a criação de canais alternativos de comunicação e de vendas. O uso da Internet para realizar negócios vem crescendo a cada dia e, por meio dela, há a possibilidade do resgate da personalização do atendimento, prática comum nos primórdios do comércio tradicional (PEPPERS; ROGERSGROUP, 2001). O uso das informações sobre os clientes, suas preferências e seu comportamento, iniciou uma nova era na relação cliente-empresa.

O presente artigo estrutura-se em oito tópicos que abordam desde a questão situacional mundial até as condições (regulamentação, currículo de ensino, competências profissionais) apresentadas e esperadas para formação do administrador brasileiro.

O MUNDO EM TRANSFORMAÇÃO

A partir da década de 70, relações de poder e política, relações econômicas e culturais, passam a experimentar mudanças radicais. Transformações no campo da tecnologia e do processo de trabalho, redefinição das modalidades do regime de acumulação revelam radicais reorganizações na dinâmica social. Interessa perceber, por exemplo, que as alterações nos padrões de competitividade capitalista articulam-se a uma reorientação do mercado consumidor. Este passa a caracterizar-se pela instabilidade e diferenciação não mais passível de configurar uma demanda homogênea, mas ao contrário, variável em quantidade e qualidade.

Conforme Drucker (1995), as novas normas de consumo aliam-se às novas formas de concorrência. As empresas passam a buscar, ininterruptamente, novos padrões produtivos em decorrência da necessidade de inserção competitiva num mercado extremamente heterogêneo onde qualidade e produtividade são fatores de competitividade.

O novo regime de acumulação capitalista reivindica mudanças na filosofia organizativa e administrativa como condição de sobrevivência empresarial.

Drucker (1995) ainda faz apontamentos sobre a atual revolução tecnológica, distintamente da primeira revolução industrial, que teve o mérito de substituir a força física do homem pela energia mecânica, caracteriza-se por ampliar a capacidade intelectual humana na produção. A nova forma de organização exigirá do trabalhador qualidades de natureza não apenas operacional como também conceptual.

As mudanças tecnológicas respondem às exigências de qualidade em face do novo contexto econômico. Evidentemente, é a lógica capitalista - fenômeno universal que demanda - e estimula - a passagem do antigo modelo taylorista-fordista para o denominado paradigma de produção flexível.

A produção flexível, ao reunificar tarefas - antes parceladas - numa única máquina, convive

com o enfraquecimento da divisão técnica do trabalho. A base científica comum dos equipamentos utilizados é um “instrumento” de trabalho que, como tal, não deve ser inacessível ao trabalhador. Constata-se, nesse sentido, a necessidade, inexistente no paradigma anterior, da fusão teoria e prática. Precisamente, esta capacidade de centralização requerida do trabalhador é ela mesma a condição de garantia de produtividade.

De qualquer modo, para Drucker (1998), a economia como um todo vem reivindicando, no atual contexto, mudanças até então inéditas no perfil do futuro Administrador. Características tais como capacidade de raciocínio abstrato, de autogerenciamento, de assimilação de novas informações; compreensão das bases gerais, científico-técnicas, sociais e econômicas da produção em seu conjunto; a aquisição de habilidades de natureza conceitual e operacional; o domínio das atividades específicas e conexas; a flexibilidade intelectual no trato de situações cambiantes tornam-se requisitos do novo profissional.

Segundo Castells (1999), a formação para o posto de trabalho, traduzida no treinamento restrito às tarefas exigidas em uma dada ocupação, deve ser revista em face da realidade que se configura, a qual exige do administrador, veterano ou novato, uma noção ampla de como opera a sua empresa; do mercado onde trabalha; do que pensa o consumidor final sobre o produto que está comprando. Verifica-se que a qualidade intelectual mais valorizada nas novas organizações empresariais é a capacidade de entender e se comunicar com o mundo que está a sua volta.

Nos dias atuais, assegurar a qualidade da formação relaciona-se à preparação dos indivíduos para qualificações úteis, não apenas a curto prazo como também a longo prazo. Tal preocupação vale não só para os ocupantes de empregos fixos. Observe-se, a propósito, a atual tendência em reduzir o número de trabalhos regulares, o que implica, em muitos casos, o esforço do administrador em gerar sua própria renda mediante a prestação autônoma de serviços. Tal reestruturação do mercado de trabalho, perversa às vezes, exige do administrador autônomo a qualificação necessária para conquistar e preservar seu espaço de trabalho.

Para Castells (1999), ainda que a nova economia não tenha nascido totalmente, ou pelo menos não esteja forte e segura, caminhando com

as próprias pernas, é possível adivinhar os seus passos. Pode-se começar olhando a avassaladora proliferação do trabalho autônomo e do empreendedorismo: todo mundo conhece alguém que deixou ou perdeu o emprego e agora faz trabalhos de micro, abriu um pequeno comércio, é representante comercial ou consultor. Começam a se criar redes de trabalho, entre diferentes especialidades e fornecedores entre si, destes com empresas grandes e com consumidores finais, criando seus próprios canais de distribuição.

O conceito de formação reavaliado supõe sua compreensão como fluxo de conhecimentos e habilidades que embasam práticas de trabalho. A par dos fundamentos de sua práxis profissional, torna-se o administrador mais apto a interagir com as freqüentes mudanças técnicas, uma vez dotado dos subsídios de um agir mais crítico e criativo.

O ENSINO DE ADMINISTRAÇÃO NO BRASIL

O ensino de Administração no Brasil iniciou-se, oficialmente, em 1952. Sendo assim, sua história é muito recente, principalmente quando comparada com os EUA, onde os primeiros cursos na área se iniciaram no final do século passado, com a criação da Wharton School, em 1881.

O contexto para a formação do administrador no Brasil começou a ganhar contornos mais claros na década de quarenta. A partir desse período, acentua-se a necessidade de mão-de-obra qualificada e, conseqüentemente, a profissionalização do ensino de Administração. Martins (1989, p. 114), afirma que:

“o desenvolvimento de uma sociedade, até então, basicamente, agrária, que passava gradativamente a ter seu pólo dinâmico na industrialização, colocou como problema a formação de pessoal especializado para analisar e planificar as mudanças econômicas que estavam ocorrendo, assim como incentivar a criação de centros de investigação vinculados à análise de temas econômicos e administrativos”.

O ensino de Administração ganha identidade com a criação, em 1941, do primeiro curso, na Escola Superior de Negócios – ESAN/SP, inspirado no modelo do curso da *Graduate School of Business Administration* da Universidade de Harvard. Ressalta-se, no entanto,

que durante 19 anos funcionou como curso livre. Somente em 1961, ao final do Governo de Juscelino Kubitschek de Oliveira, o curso foi reconhecido e validados os diplomas dos alunos formados até então, com a condição de que tivessem ou viessem a ter o curso secundário completo.

Em 1945, Gustavo Capanema, Ministro da Educação e Saúde, encaminhou à Presidência da República um documento que propunha a criação de dois cursos universitários, o de Ciências Contábeis e o de Ciências Econômicas. O documento afirmava que as atividades de direção e orientação, tanto nos negócios públicos como empresariais, atingiram um nível de maior complexidade, exigindo de seus administradores e técnicos conhecimentos especializados. Isto permitiu que os cursos de economia passassem a ter um caráter de especialização, não mais de natureza genérica, como anteriormente.

A criação desses cursos assume um papel relevante, uma vez que passou a ampliar a organização escolar do país que, até então, se constituía apenas de engenheiros, médicos e advogados.

O surgimento da Fundação Getúlio Vargas (FGV), e a criação da Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo (USP) marcaram o ensino e a pesquisa de temas econômicos e administrativos no Brasil, contribuindo para o processo de desenvolvimento econômico do país.

Tais instituições ocuparam uma posição dominante no campo das instituições de ensino de administração, assim como de referência do posterior desenvolvimento desses cursos.

É importante considerar que a idéia dos fundadores destas instituições era de criar um novo tipo de intelectual dotado de uma formação técnica, capaz de revestir suas ações de conhecimentos especializados, como uma estratégia indispensável ao prosseguimento das transformações econômicas iniciadas em meados dos anos trinta.

Contando apenas com dois cursos de Administração em 1954, a EBAP e a EAESP, ambos mantidos pela Fundação Getúlio Vargas, passou-se para 31 em 1967, saltando para 177 cursos no ano de 1973 e 244 em 1978, 354 em 1995 e, em 2004, a espantosa marca de 2.046 cursos!

A partir da década de sessenta, o estilo de desenvolvimento privilegiou as grandes unidades

produtivas da economia do país. Ocorre o crescimento acentuado das grandes empresas, principalmente estrangeiras e estatais, permitindo a utilização crescente da técnica. Isso implicou diretamente na necessidade de profissionais com treinamento específico para executar diferentes funções internas das organizações. Em face desta situação, as grandes empresas passaram a adotar a profissionalização de seus quadros, tendo em vista o tamanho e a complexidade das estruturas. Tal fato passou a constituir um espaço potencial para a utilização dos Administradores que percorreram o sistema escolar.

Tais acontecimentos repercutiram significativamente, uma vez que, num intervalo de cinquenta anos, o ensino de administração alcançou uma dimensão significativa na sociedade brasileira.

Ao contrário das primeiras escolas, que nasceram próximas aos campos do poder econômico e político, as novas escolas, de maneira geral, nasceram equidistantes das expectativas e dos grupos que ocupam posições dominantes naqueles campos. O seu aparecimento partiu da iniciativa de atores que atuavam no setor educacional, aproveitando-se do momento em que o Estado pós-1964 abriu um grande espaço para a iniciativa privada, visando atender à crescente demanda de acesso ao ensino superior.

A REGULAMENTAÇÃO DA PROFISSÃO DE ADMINISTRADOR

Com as mudanças econômicas, um novo acontecimento acentuou a tendência à profissionalização do Administrador: a regulamentação dessa atividade, que ocorreu pela regulamentação da Lei nº 4.769, de 9 de setembro de 1965. A referida Lei, no seu artigo 3º, afirma que o exercício da profissão do então Técnico em Administração é privativo dos Bacharéis em Administração Pública ou de Empresa, diplomados no Brasil, em cursos regulares de ensino superior, oficial, oficializado ou reconhecido, cujo currículo seja fixado pelo então Conselho Federal de Educação, nos termos da Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961, que fixou a antiga Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Isso veio ampliar um vasto campo de trabalho para a profissão de Administrador.

Schuch (1976), no ano seguinte à regulamentação da profissão, mediante o Parecer nº 307, aprovado em 8 de julho de 1966, o Conselho

Federal de Educação estabeleceu o currículo mínimo do curso de Administração. Ficavam, assim, institucionalizadas no Brasil a profissão e a formação de Técnico em Administração, posteriormente denominado Administrador.

As diretrizes do Parecer nº 307 se inspiraram na análise das condições reais da Administração no país e nos postulados que emanavam da Lei nº 4.769 e da doutrina fixada na experiência nacional e internacional.

Tal currículo procurou agrupar matérias de cultura geral, objetivando o conhecimento sistemático dos fatos e condições institucionais em que se insere o fenômeno administrativo; as instrumentais, oferecendo os modelos e técnicas, de natureza conceitual ou operacional, e as de formação profissional.

Com a liberdade dada pela primeira base legal dos cursos de Administração, as escolas puderam ministrar as matérias do currículo mínimo com diferentes dosagens de tempo e de acento quanto aos objetivos, assim como organizar cursos ou seminários de aplicação mais restrita ou especializada.

A partir dessa regulamentação, procurou-se instituir organismos que controlassem o exercício da profissão. Instalavam-se os Conselhos Regionais de Administração.

O CURRÍCULO MÍNIMO DO CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

As mudanças nas organizações e na própria sociedade no início dos anos 90 do século passado, ensejou a comunidade acadêmica e os profissionais da área da Administração terem uma clara concepção de que era necessário reformular currículo do curso de Administração, mas, antes de tudo, fazia-se indispensável partir-se da preliminar de que qualquer proposta de mudança não implicaria em simples alteração de uma listagem de matérias, disciplinas e carga horária.

O currículo deve ser entendido dentro de sua dimensão mais ampla de desempenhos esperados, de desejado relacionamento com o meio a que serve, suas instituições, organizações, professores, alunos, empresas, devendo sobrepujar mesmo ao pragmatismo da própria escola, envolvendo-se com sua ideologia e filosofia de educação.

No caso específico da Administração, deve responder não somente às necessidades do mercado de trabalho influenciadas pela

globalização, mas também mudar seu enfoque de solucionador de problemas e reprodutor das forças produtivas e das relações sociais, para promotor de novas relações produtivas e sociais.

O currículo mínimo do Curso de Graduação em Administração, que habilitava ao exercício da profissão de Administrador, não permitia que as IESs alterassem a denominação do curso, incluindo nesta as habilitações específicas. O art. 3º deixava claro que os estudos correspondentes às matérias fixadas pela antiga base legal dos cursos de Administração, que estruturavam as habilitações específicas, deveriam estar previstos no currículo pleno do curso.

Todavia, as IESs passaram a solicitar a criação de cursos de Administração com as mais diversas nomenclaturas, objetivando destacar o foco ou aprofundamento de estudos em determinada área da Administração ou até mesmo em outras áreas de conhecimento como estratégia de diferenciação dos cursos tradicionais de Administração.

Um dos principais problemas decorrentes de tal prática consistiu na dissociação destes cursos em relação à área da Administração, pulverizando a essência da formação generalista do Administrador.

Por outro lado, o currículo mínimo do curso de Administração precisava ser mais flexível e adaptável às constantes mudanças da sociedade em um mundo globalizado.

UMA NOVA CONCEPÇÃO DE CURRÍCULO: AS DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei 9.131, de 24/11/95, deu nova concepção aos currículos mínimos dos cursos de graduação, transformando-os em diretrizes curriculares nacionais.

A concepção de currículos mínimos implicava em elevado detalhamento de disciplinas e cargas horárias, a serem obrigatoriamente cumpridas, sob pena de não ser reconhecido o curso, ou até não ser ele autorizado a funcionar quando de sua proposição, ou quando avaliado pelas Comissões de Verificação, o que inibia as instituições de inovar projetos pedagógicos, na concepção dos cursos existentes, para atenderem às exigências de diferentes ordens.

Dado esse caráter universal dos currículos mínimos para todas as instituições, constituíam-

se eles numa exigência para uma suposta igualdade entre os profissionais de diferentes instituições, quando obtivessem os seus respectivos diplomas, com direito de exercer a profissão, por isto que se caracterizavam pela rigidez na sua configuração formal, verdadeira “grade curricular”, dentro da qual os alunos deveriam estar aprisionados, submetidos, não raro, até aos mesmos conteúdos, prévia e obrigatoriamente repassados, independentemente de contextualização, com a visível redução da liberdade de as instituições organizarem seus cursos de acordo com o projeto pedagógico específico ou de mudarem atividades curriculares e conteúdos, segundo as novas exigências da ciência, da tecnologia e do meio.

Assim, rigidamente concebidos na norma, os currículos mínimos profissionalizantes não mais permitiam o alcance da qualidade desejada segundo a sua contextualização no espaço e tempo. Ao contrário, inibiam a inovação e a diversificação na preparação ou formatação do profissional apto para a adaptabilidade!

Assim, em 1997, o Conselho Nacional de Educação aprovou o Parecer 776/97, com o propósito de servir de orientação para as Diretrizes Curriculares dos Cursos de Graduação.

Trecho do Parecer nº 776/97 do CNE:

“as diretrizes curriculares devem contemplar elementos de fundamentação essencial em cada área de conhecimento, campo do saber ou profissão, visando desenvolver no estudante a capacidade de aprender a aprender, a fim de que o futuro graduado periodicamente venha a atualizar-se através da educação continuada; devem pautar-se pela qualidade de formação a ser oferecida e também pela tendência internacionalmente registrada quanto da formação a ser oferecida e também pela tendência internacionalmente registradas quanto ao tempo de permanência na graduação, que não é de sua ampliação – sendo em alguns casos o de sua redução; devem promover formas de aprendizagem que contribuam para reduzir a evasão, como mediante sistemas de módulos; devem induzir a implementação de programas de iniciação científica nos quais o aluno desenvolva sua criatividade e análise crítica; devem incluir dimensões éticas e humanísticas, desenvolvendo no

aluno atitudes e valores orientados para a cidadania”.

Como resultado, o Conselho Nacional de Educação aprovou a Resolução CNE/CES nº 4, de 13/07/2005, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Administração, Bacharelado, substituindo os antigos Currículos Mínimos Profissionalizantes.

Convém destacar que as Diretrizes Curriculares definem nos seus eixos de formação acadêmica conteúdos curriculares e não mais disciplinas ou matérias, conforme existiam nos antigos currículos mínimos.

No art. 5º da referida Resolução, são definidos os eixos da formação acadêmica do bacharel em Administração:

“Art. 5º Os cursos de graduação em Administração deverão contemplar, em seus projetos pedagógicos e em sua organização curricular, conteúdos que revelem inter-relações com a realidade nacional e internacional, segundo uma perspectiva histórica e contextualizada de sua aplicabilidade no âmbito das organizações e do meio através da utilização de tecnologias inovadoras e que atendam aos seguintes campos interligados de formação:

I - Conteúdos de Formação Básica: relacionados com estudos antropológicos, sociológicos, filosóficos, psicológicos, ético-profissionais, políticos, comportamentais, econômicos e contábeis, bem como os relacionados com as tecnologias da comunicação e da informação e das ciências jurídicas;

II - Conteúdos de Formação Profissional: relacionados com as áreas específicas, envolvendo teorias da administração e das organizações e a administração de recursos humanos, mercado e marketing, materiais, produção e logística, financeira e orçamentária, sistemas de informações, planejamento estratégico e serviços;

III - Conteúdos de Estudos Quantitativos e suas Tecnologias: abrangendo pesquisa operacional, teoria dos jogos, modelos matemáticos e estatísticos e aplicação de tecnologias que contribuam para a definição e utilização de estratégias e procedimentos inerentes à administração; e

IV - Conteúdos de Formação

Complementar: estudos opcionais de caráter transversal e interdisciplinar para o enriquecimento do perfil do formando [...]”

Percebe-se, assim, que as Diretrizes Curriculares permitirão que o curso de Administração abandone as características de que muitas vezes se revestem, quais sejam as de atuarem como meros instrumentos de transmissão de conhecimentos e informações, passando a orientar-se, de um lado, para formar sólidas competências na medida deste nível de ensino e, por outro, na medida da educação permanente, preparando o futuro graduado para enfrentar os desafios das rápidas transformações da sociedade, do mercado de trabalho e das condições do exercício profissional.

Dessa forma, o Curso de Administração deve buscar a construção de uma base técnico-científica que permita aos alunos desenvolverem um processo de auto-questionamento e aprendizado, de modo a torná-los capazes de absorver, processar e se adequar, por si mesmos, às necessidades e aos requerimentos das organizações do mundo moderno.

De acordo com essa filosofia, a educação é concebida como um instrumento que oferece ao indivíduo a oportunidade de construir a sua própria formação intelectual e profissional. Nessa linha, o curso caracteriza-se por uma orientação de permanente estímulo à imaginação e à criatividade dos alunos, procurando exercitar seu raciocínio analítico, inspirar sua capacidade de realização e desenvolver suas habilidades de expressão oral e escrita.

Ainda, mais do que em qualquer outra época, a gestão eficaz de recursos representa hoje em dia um grande desafio para a sociedade, uma verdadeira prioridade nacional. Vive-se tempos em que a busca de soluções adequadas para um desenvolvimento equilibrado, nos campos econômico e social, tem sido alvo de constantes e inadiáveis discussões, dentro de um ambiente de crescente complexidade e permanente mudança. Para enfrentar tal desafio, um importante papel é destinado ao ensino empresarial e às instituições de ensino superior, sejam elas Universidades ou Faculdades.

PERFIL DO ADMINISTRADOR: CARACTERÍSTICAS REQUERIDAS

A área de atuação do Administrador é ampla e o mercado, que está em constante transformação, define, de forma axiomática, as necessidades de um novo modelo em termos de formação profissional e de definição da identidade do Administrador.

Desde o final dos anos 40 ou início dos anos 50 nunca houve tantas novas técnicas gerenciais como hoje: *downsizing*, terceirização, gerenciamento da qualidade total, análise de valor econômico, *benchmarking*, reengenharia, enfim. São ferramentas de “como fazer”. O grande desafio do Administrador será diagnosticar cedo os problemas e adotar a melhor teoria para o seu negócio.

Diante das novas exigências de mercado e com a dinâmica dos negócios realizados via Internet e a crescente valorização do capital intelectual, o Administrador deverá ter o seguinte perfil:

- compromisso com a prática sistemática da inovação e da criatividade, sendo estas funções específicas do espírito empreendedor;
- internalização de valores de responsabilidade social, justiça e ética profissional;
- formação humanística e visão global que o habilite a compreender o meio social, político, econômico e cultural onde está inserido e a tomar decisões importantes, juntamente com um processo sistemático de elementos claramente definidos e numa seqüência distinta de etapas em um mundo diversificado e interdependente;
- esforço para criar mudanças intencionais e focalizadas no potencial econômico ou social do empreendimento. Trata-se, portanto, de uma busca intencional e consciente de oportunidade de inovação, as quais são encontradas somente em poucas situações;
- competência técnica e científica para atuar na administração das organizações, além de desenvolver atividades específicas da prática profissional;
- capacidade para analisar criticamente as organizações, antecipando e promovendo transformações na cultura organizacional;
- competência para atuar em equipes interdisciplinares;

- competência para compreender a necessidade do contínuo aperfeiçoamento profissional e do desenvolvimento da autoconfiança;
- observância dos fatores demográficos, pois as oportunidades para inovações possibilitadas por mudanças nos números de pessoas, sua distribuição etária, sua educação, suas ocupações e sua localização geográfica, estão entre as mais compensadoras e menos arriscadas das buscas empreendedoras;
- capacidade para mudança de percepção.

PERFIL DO ADMINISTRADOR BASEADO EM COMPETÊNCIAS

Em face das transformações do mundo contemporâneo e dos processos de reestruturação produtiva, a qualificação para o desenvolvimento de ocupações deixa de ser compreendida como fruto da aquisição de modos de fazer, passando a ser vista como resultado da articulação de vários elementos, subjetivos e objetivos, tais como: natureza das relações sociais vividas pelos indivíduos, escolaridade, acesso à informação, a saberes, a manifestações científicas e culturais, além da duração e da profundidade das experiências vivenciadas nos diferentes contextos. A formação dos indivíduos passa, então, a ter como objetivo o desenvolvimento de competências (AMBONI, 2003).

Nessa perspectiva, a formação assume como finalidade capacitar indivíduos para que tenham condições de disponibilizar durante seu desempenho profissional os atributos adquiridos na vida social, escolar, pessoal e laboral, preparando-os para lidar com a incerteza, com a flexibilidade e a rapidez na resolução de problemas (KUENZER, 1998).

O desenvolvimento de competências, como padrão de articulação entre conhecimento e inteligência pessoal, ganha espaço nas instituições educacionais por exigência das Diretrizes e Bases da Educação Nacional e se torna o eixo do processo de ensino e de aprendizagem. A lei focaliza a dimensão da competência quando diz que “não se limita ao conhecer, vai mais além, porque envolve o agir numa determinada situação”.

As competências são, assim, as capacidades ou os saberes em uso, que envolvem conhecimentos, habilidades e valores.

A conceituação formulada por Manfredi (1998) aprofunda a compreensão a respeito desses saberes e pode ser tomada como uma referência na análise do perfil profissional.

Para a autora,

- o saber fazer – recobre dimensões práticas, técnicas e científicas adquiridas formalmente (curso/treinamento) e/ou por meio da experiência profissional.
- o saber ser – inclui traços de personalidade e caráter, que ditam os comportamentos nas relações sociais de trabalho, como capacidade de iniciativa, comunicação, disponibilidade para a inovação e mudança, assimilação de novos valores de qualidade, produtividade e competitividade.
- o saber agir – é subjacente à exigência de intervenção ou decisão diante de eventos (saber trabalhar em equipe, ser capaz de resolver problemas e realizar trabalhos novos, diversificados)”.
Segundo as diretrizes curriculares para o curso de graduação em Administração deve possibilitar a formação profissional que revele, pelo menos, as seguintes competências e habilidades:

Segundo as diretrizes curriculares para o curso de graduação em Administração deve possibilitar a formação profissional que revele, pelo menos, as seguintes competências e habilidades:

- reconhecer e definir problemas, equacionar soluções, pensar estrategicamente, introduzir modificações no processo produtivo, atuar preventivamente, transferir e generalizar conhecimentos e exercer, em diferentes graus de complexidade, o processo da tomada de decisão;
- desenvolver expressão e comunicação compatíveis com o exercício profissional, inclusive nos processos de negociação e nas comunicações interpessoais ou intergrupais;
- refletir e atuar criticamente sobre a esfera da produção, compreendendo sua posição e função na estrutura produtiva sob seu controle e gerenciamento;
- desenvolver raciocínio lógico, crítico e analítico para operar com valores e formulações matemáticas presentes nas relações formais e causais entre fenômenos produtivos, administrativos e de controle, bem assim expressando-se de modo crítico e criativo diante dos diferentes contextos organizacionais e sociais;
- ter iniciativa, criatividade, determinação, vontade política e administrativa, vontade de aprender, abertura às mudanças e consciência da qualidade e das implicações éticas do seu exercício profissional;

- desenvolver capacidade de transferir conhecimentos da vida e da experiência cotidianas para o ambiente de trabalho e do seu campo de atuação profissional, em diferentes modelos organizacionais, revelando-se profissional adaptável;
- desenvolver capacidade para elaborar, implementar e consolidar projetos em organizações;
- desenvolver capacidade para atuar nas áreas de Administração Financeira e Orçamentária, Administração Estratégica, Administração de Materiais, Produção e Logística, Administração de Vendas e de Marketing, Administração de Recursos Humanos e Administração de Sistemas de Informações;
- desenvolver capacidade para realizar consultoria em gestão e administração, pareceres e perícias administrativas, gerenciais, organizacionais, estratégicos e operacionais).

A definição do perfil do formando baseado em competências exige a listagem por parte dos envolvidos no processo das diferentes capacidades que devem ser desenvolvidas ao longo do curso. Estas capacidades devem ser explicitadas e conceituadas. Cada disciplina do curso deve ensinar mais ou menos determinadas capacidades. O professor da disciplina deve saber se os conteúdos, as práticas pedagógicas e o sistema de avaliação pretendidos contribuirão ou não para o desenvolvimento das capacidades previstas para a disciplina e para o semestre.

As competências devem ser resultantes dos objetivos e conteúdos ministrados em cada disciplina, bem como os concernentes ao conjunto de conteúdos do semestre em questão. Os objetivos pretendidos e os conteúdos ministrados no semestre favorecem a verificação de que competências devem ser desenvolvidas no todo ou em partes quando se consideram as especificidades de cada disciplina do semestre. Além disso, ensinam a adoção de métodos de ensino e de aprendizagem como de avaliação congruentes.

No primeiro semestre do curso de Administração, por exemplo, devem ser desenvolvidas as seguintes capacidades (AMBONI, 2003):

- **Capacidade de se relacionar:** ser capaz de estabelecer e gerir relacionamentos entre pessoas e áreas de conhecimento, e

de trabalhar com equipes na busca de resultados organizacionais.

- **Capacidade de Liderança:** ser capaz de estimular, orientar, conduzir e delegar poderes a pessoas para objetivos negociados.
- **Valorização da busca do conhecimento:** compreender a importância de ampliar e atualizar o conhecimento e a prática da vida, do mundo e da profissão de forma permanente.
- **Iniciativa e postura pró-ativa:** ser capaz de, sem orientação ou estruturação prévia, propor soluções ou empreender ações, no momento e com condutas adequadas, antecipadamente.
- **Flexibilidade:** adaptabilidade para lidar com as mudanças rápidas no ambiente e nos processos.
- **Criatividade:** ser capaz de inventar, de perceber, idealizar e propor soluções e ações que conduzam à inovação.
- **Persistência:** É a capacidade de perseverar em busca de metas e objetivos independente dos obstáculos que se apresentem.
- **Capacidade de Comunicação:** capacidade de expressar-se, no próprio idioma e em outros, na forma oral, escrita e não-verbal, com clareza e objetividade, utilizando-se dos diversos meios disponíveis, eliminando as distorções ou ruídos no processo.
- **Raciocínio lógico, crítico e analítico:** capacidade de estabelecer relações e conexões nos diferentes contextos organizacionais e societários.

CARACTERÍSTICAS PROFISSIONAIS DO ADMINISTRADOR

A escala das transformações tecnológicas, a crescente interdependência da economia mundial, a dinâmica das mutações sociais, a aplicação de novos princípios de geopolítica, que tendem, cada vez mais, a quebrar os clássicos limites das fronteiras Norte-Sul e Leste-Oeste constituem, entre outros, parâmetros norteadores de um comportamento administrativo fundamentado na formação de generalistas especializados (TORQUATO, 1991).

O Administrador para enfrentar um mundo com as características descritas anteriormente

deverá ter capacidade abrangente de análise, interpretação e correlação, ou seja, planejador por excelência, com visão sistêmica para ler correta e adequadamente os cenários sociais, as turbulências políticas, econômicas, o ambiente de competição, as formas de mercado, as tendências culturais dos grupos, os nichos negociais e as possibilidades de integração das economias contemporâneas (TORQUATO, 1991).

Devido à formação generalista, o Administrador encontra oportunidades de trabalho em quase todos os setores econômicos e produtivos, como indústria, comércio e serviços.

A Pesquisa realizada pelo Conselho Federal de Administração sobre o Perfil do Administrador em 2006, em sua 4ª edição, aponta um mercado de trabalho promissor. Apontados na Pesquisa, a maioria dos Administradores:

- São do sexo masculino, casados e sem

dependentes;

- Estão na faixa etária de até 30 anos;
- São egressos de universidades particulares;
- Concluíram o curso de Administração entre 2000 e 2005;
- Possuem especialização em alguma área de Administração;
- Trabalham nos setores de serviços, da indústria e em órgãos públicos;
- Atuam nas áreas de Administração Geral e Finanças;
- Ocupam cargos de gerência.

A pesquisa do CFA também procurou abordar os conhecimentos, competências, habilidades e atitudes que foram priorizados na formação acadêmica do Administrador em relação às exigências futuras do mercado de trabalho na área de Administração, conforme pode ser observado a seguir:

a) Conhecimentos Específicos:	2006 (%)
Administração de pessoas / equipes.	62,19
Administração financeira e orçamentária.	60,12
Administração estratégica.	57,45
Visão ampla, profunda e articulada do conjunto das áreas de conhecimento.	54,60
Administração de vendas e marketing.	51,90

Fonte: Relatório do Conselho Federal de Administração 2007 – adaptado pelo autor

O saber lidar com pessoas e equipes obteve a preferência dos respondentes. Muito próximas da primeira, as opções voltadas para as áreas

financeira e orçamentária e administração estratégica sinalizam interesse pela visão macro da organização.

b) Competências:	2006 (%)
Identificar problemas, formular e implantar soluções.	71,19
Desenvolver raciocínio lógico, crítico e analítico sobre a realidade organizacional	63,13
Assumir o processo decisório das ações de planejamento, organização, direção e controle.	60,50
Desenvolver e socializar o conhecimento alcançado no ambiente de trabalho.	54,91
Elaborar e interpretar cenários	46,80

Fonte: Relatório do Conselho Federal de Administração 2007 – adaptado pelo autor

A primeira opção destacou-se das demais e demonstra o interesse voltado para o tema

problemas x soluções.

c) Habilidades:	2006 (%)
Visão do todo.	74,04
Relacionamento interpessoal.	71,50
Adaptação à transformação.	61,79
Liderança.	61,07
Criatividade e inovação.	55,37

Fonte: Relatório do Conselho Federal de Administração 2007 – adaptado pelo autor

A visão do todo, identificado como traço dos mais importantes na identidade do Administrador, teve a preferência significativa dos

respondentes. A questão do relacionamento entre pessoas ganhou destaque como a segunda opção mais indicada.

d) Atitudes:	2006 (%)
Comportamento ético.	75,21
Profissionalismo.	73,05
Comprometimento.	71,16
Aprendizado contínuo	69,61
Atitude empreendedora / Iniciativa.	62,32

Fonte: Relatório do Conselho Federal de Administração 2007 – adaptado pelo autor

As atitudes voltadas para o comportamento ético, profissionalismo e comprometimento com a organização foram as de maior incidência.

Diante dos alicerces que sustentam a formação acadêmica do Administrador, a pesquisa perguntou também qual seria a identidade

profissional predominante do Administrador, que o diferencia de outros profissionais, como Engenheiros, Advogados, Médicos, Psicólogos etc. As respostas foram comparadas com as pesquisas realizadas em 2003 e em 2006, conforme a tabela abaixo:

Identidade do Administrador	2006 (%)	2003 (%)
Atuar com visão sistêmica da organização.	42,69	27,50
Articular as diversas áreas da organização.	18,21	4,39
Formar, liderar e motivar equipes de trabalho	16,24	13,03
Otimizar a utilização de recursos	6,13	12,33
Gerar processos eficazes e aprendizagem organizacional	5,64	35,33
Negociar conflitos e interesses	4,43	2,76
Desenvolver a gestão do conhecimento	3,85	
Outra	1,64	3,52
Promover a Interação com o ambiente externo	1,17	
Zelar pelo clima organizacional	-	1,14

Fonte: Relatório do Conselho Federal de Administração 2007 – adaptado pelo autor

Fica claramente evidenciado que as características predominantes do Administrador compreendem: ter visão sistêmica (42,69%), ser articulador (18,21%) e formar e liderar equipes de trabalho (16,24%). A soma dessas três características atinge 77,14%, sendo que a visão sistêmica predomina com 42,69%. Observa-se que em relação à pesquisa anterior houve mudanças significativas.

A iniciativa privada é a grande

empregadora de Administradores no País, mas o profissional pode atuar também no setor público, em órgãos da administração direta e indireta, bem como em empresas de economia mista. Ainda pode atuar como empresário ou autônomo, prestando consultoria e assessoria e também nas áreas de ensino e pesquisa. Essas perspectivas são confirmada pela Pesquisa do CFA, conforme pode ser vista na tabela a seguir:

Respondentes	2006 (%)
Consultoria Empresarial	47,08
Instituições Financeiras	29,25
Industria	27,98
Terceiro Setor	26,32
Turismo e Lazer	25,28
Órgãos Governamentais	23,57
Agronegócio	20,37
Empresa Estatal	17,29
Ensino e Educação	16,23
Informática	12,04
Comércio Varejista	9,80
Comércio Atacadista	5,15
Outro	4,63

Fonte: Relatório do Conselho Federal de Administração 2007 – adaptado pelo autor

CONCLUSÃO

Por sua própria natureza, a formação da identidade do Administrador não é uma realidade acabada, que se dá a conhecer no ingresso ou na saída do aluno dos bancos acadêmicos, é um fenômeno humano, social e multidimensional. Nele está contida sua capacidade de compreender a complexidade da organização como um todo e onde cada área específica se enquadra nesse complexo, a capacidade e o discernimento para trabalhar com e por meio de pessoas, bem como de aplicar conhecimentos técnicos, métodos e equipamentos necessários à execução de tarefas específicas.

Dependendo do que se quer construir como identidade social, vai se caracterizar a formação técnica e especializada ou a generalista/polivalente: a primeira com ênfase no *saber-fazer* e a segunda, numa abordagem humanista, com ênfase na relação interpessoal, em um processo contínuo de construção de competências, na produção de novos conhecimentos, do trabalho em equipe, da participação, etc. Não se trata de uma mera abordagem filosófica, mas do *saber-ser* em que o aluno deverá administrar sua própria formação contínua.

Acredita-se, sob esse ponto de vista, que os Cursos de Administração devem impor aos alunos uma nova metodologia de ensino que busque, antes da formação cognitiva, a formação que privilegie o desenvolvimento de habilidades.

As instituições de ensino devem oferecer os elementos teóricos e práticos necessários para que os acadêmicos compreendam a verdadeira concepção do conhecimento administrativo de tal

maneira que possam, com sua intervenção, transformar a realidade das organizações onde atuam. Tal procedimento dar-se-á a partir da internalização de valores de responsabilidade social, justiça e ética profissional que reflitam o novo papel do Administrador.

Caberá ao egresso ser um agente de mudança, isto é, pessoa responsável pela implementação dos processos de mudança comprometida com as ações concretas desses processos, gerenciando, alterando, animando, educando, experimentando e exemplificando, bem como atuando em equipes multidisciplinares, sendo o professor um dos principais responsáveis por essa concepção.

É indispensável que o egresso dos cursos de Administração tenha flexibilidade para ajustar-se às constantes transformações sociais, econômicas, políticas, culturais e tecnológicas e tenha condições de atender às necessidades do mercado e construir o futuro com uma visão comunitária e social. Deverá adquirir novas habilidades que envolvam aspectos conceituais, técnicos e humanos para administrar as organizações do 3º Milênio, pois o mundo que produz e emprega já não é o de vinte ou trinta anos atrás.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMBONI, N. Projeto pedagógico para o curso de Administração e Negócios da Unisul. Tubarão: Unisul, 2003 (mimeo).
- ANDRADE, R. O B. de., AMBONI, N. Projeto pedagógico para cursos de administração. São Paulo: Makron Books, 2002.

- ANDRADE, Rui. O B. de., AMBONI, N. Diretrizes curriculares para o curso de graduação em Administração: como entendê-las e aplicá-las na elaboração e revisão do projeto pedagógico. Brasília: CFA, 2003.
- BERSON, Alex et alii. Building Data Mining Applications for CRM. New York: McGraw- Hill, 1999.
- BRASIL. Lei nº. 4.769 de 9 de setembro de 1965. Dispõe sobre o exercício da profissão de Administrador e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, ANO CIII, nº 174, p. 9337, 13 set. 1965. Seção 1, Pt 1.
- BRASIL. Parecer nº 307, de 8 de julho de 1966. Estabelece o projeto de resolução do currículo mínimo do curso de graduação em Administração. Conselho Federal de Educação. Brasília, 1966.
- BRASIL. Decreto nº 61.934 de 22 de dezembro de 1967. Dispõe sobre a regulamentação do exercício da profissão de Administrador, de acordo com a Lei nº 4.769, de 9 de setembro de 1965 e dá outras providências. Brasília: Ministério do Trabalho e da Previdência, 1967.
- BRASIL. Conselho Federal de Educação. Resolução CFE nº 2, de 4 de outubro de 1993. Fixa os mínimos de conteúdos e duração dos cursos de graduação em Administração. Brasília, 1993.
- BRASIL. Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 dez. 1996.
- BRASIL. Parecer nº 776 de 3 de dezembro de 1997. Orientação para as diretrizes curriculares dos cursos de graduação. Conselho Nacional de Educação. Brasília, 1997.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CES/CNE nº 4, de 13 de julho de 2005. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Administração, Bacharelado, e dá outras providências. Brasília, 2004.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Censo da Educação Superior: 2004. Brasília: INEP, 2005.
- CASTELLS, Manuel. A sociedade em rede. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- COVRE, Maria de Lourdes. A formação e a ideologia do Administrador de Empresas. Rio de Janeiro: Vozes, 1982.
- DRUCKER, Peter Ferdinand. A profissão de administrador. São Paulo: Pioneira, 1998.
- DRUCKER, Peter Ferdinand. Administrando em tempos de grandes mudanças. São Paulo: Pioneira, 1995.
- KOTLER, Philip. Marketing para o Século XXI. São Paulo: Futura, 2002.
- MANFREDI, M. S. Trabalho, qualificação e competência profissional- das dimensões conceituais e políticas. Educação & Sociedade, Campinas: Cedes, v. XIX, n. 64, p. 13-49, set/1998.
- MARTINS, Carlos Benedito. Surgimento e expansão dos cursos de Administração no Brasil. (1952-1983). Ciência e Cultura, v.41, nº 7, pp. 663-676, jul. de 1989.
- PEPPERS, D.; ROGERS, M. Marketing 1to1 – Um Guia Executivo para Entender e Implantar Estratégias de CRM. 2. ed., São Paulo: Makron Books, 2001.
- PESQUISA NACIONAL sobre o Perfil, Formação, Atuação e Oportunidades de Trabalho do Administrador. 4 ed. Brasília: Conselho Federal de Administração – CFA, 2006.
- PORTER, Michael. Competição: Estratégias Competitivas Essenciais. 8. ed., Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- SCHUCH JÚNIOR, Victor Francisco. Formação de Administradores e Mercado de Trabalho. Porto Alegre:UFRGS, PPGA, 1978.
- SENGE, Peter. A quinta disciplina: arte, teoria e prática da organização de aprendizagem. São Paulo: Best Seller, 1990.
- TORQUATO, Gaudêncio. Cultura, poder, comunicação e imagem: fundamentos da nova empresa. São Paulo: Pioneira, 1991.

RELAÇÃO ENTRE GESTÃO DO CONHECIMENTO E GESTÃO DE PROJETOS

Luiz Cláudio Dalmolin¹; Flávio Marcello Strelow¹

RESUMO: Gestão do conhecimento e gestão de projetos são temas freqüentemente abordados de forma distinta. A gestão de conhecimento é um processo que envolve gerar, coletar, assimilar e aproveitar o conhecimento, de modo a gerar uma organização mais inteligente e competitiva. Por outro lado, a gestão de projetos é a aplicação de conhecimentos, habilidades, e técnicas para projetar atividades que visem atingir ou exceder as necessidades e expectativas das partes envolvidas. Porém o que se observa é que ainda há certo distanciamento entre as duas áreas. Assim, o presente artigo, baseado na revisão bibliográfica, pretende apresentar uma breve visão sobre a gestão do conhecimento, com seus fundamentos, e da gestão de projetos, com algumas de suas técnicas e ferramentas. Trabalhar, portanto, com as duas áreas, através do levantamento de aspectos em comum, utilizadas para a gestão nas organizações e buscando interligar as duas gestões.

Palavras-Chave: Gestão do Conhecimento, Gestão de Projetos, Técnicas e Ferramentas de Gestão.

RELATIONSHIP BETWEEN KNOWLEDGE MANAGEMENT AND PROJECT MANAGEMENT

ABSTRACT: Knowledge management and project management are themes frequently approached in distinct ways. Knowledge management is a process that involves generating, collecting, assimilating, and taking advantage of the knowledge, in order to create a more intelligent and competitive organization. On the other hand, project management is the application of knowledge, skills, and techniques for designing activities aimed at achieving or exceeding the needs and expectations of the involved parts. However, there is still some distance between the areas. Thus, the present article, based on literature review, intends to present a brief overview on knowledge management, with some of its foundations, and project management, with some of its techniques and tools. Therefore, the two areas through the identification of their common aspects, which are used for the management of organizations, while seeking to interconnect the two sorts of management.

Keywords: Knowledge management, Project management, Management techniques and tools.

¹ Professores do Centro de Educação do Planalto Norte – Univesidade do Estado de Santa Catarina – UDESC – São Bento do Sul, SC – E-mail: {dalmolin, flavio}@sbs.udesc.br

1 INTRODUÇÃO

Sabe-se que o conhecimento é tema de interesse das mais diversas vertentes de pensamento da sociedade atual. Há pouco mais de uma década atrás, buscava-se focar as pesquisas na informação, considerando que essa seria a necessidade do futuro. Hoje se percebe que há uma enorme quantidade de informação disponível, porém, a necessidade atual passou a ser a extração de conhecimento dessas e a descoberta e explicitação de conhecimentos até então indisponíveis.

Em uma organização, o conhecimento pode ser visto com um conjunto de *saber* e *saber fazer*. A gestão de conhecimento supõe administrá-lo e realizá-lo, o que implica planejar, executar e controlar. Por outro lado, uma organização pode ter como “unidade básica de trabalho” o projeto. E a gestão de projetos é o foco de atenção e tema de intensas investigações.

A revisão bibliográfica realizada identificou poucos artigos que relacionam gestão de projetos e gestão do conhecimento, indicando ainda um distanciamento entre ambas, como se fossem independentes e de universos diferentes.

Dessa forma, o presente artigo tem por objetivo relacionar a gestão de conhecimentos com a gestão de projetos, identificando de que forma pode-se atuar na gestão de projetos com o foco na gestão do conhecimento, que, em última instância, é o que deseja e precisa, toda organização com visão voltada ao futuro.

2 A GESTÃO DO CONHECIMENTO

Um indicativo relevante para a importância da preocupação com o conhecimento é de que na área da gestão organizacional, a palavra “conhecimento” se incorporou ao vocabulário, tornando-se o principal trunfo e o mais valioso recurso de uma organização.

DAVENPORT e PRUSAK (1998) conceituam conhecimento como:

Uma mistura fluida de experiência condensada, valores, informação contextual e insight experimentado, a qual proporciona uma estrutura para a avaliação e incorporação de novas experiências e informações. Ele tem origem e é aplicado na mente dos conhecedores. Nas organizações, ele

costuma estar embutido não só em documentos ou repositórios, mas também em rotinas, processos, práticas e normas organizacionais.

SVEIBY (1998) define conhecimento como a “capacidade para agir”. Portanto, o conhecimento está mais próximo da ação onde pode e deve ser avaliado pelas decisões ou tomadas de ação. Segundo, DAVENPORT e PRUSAK (1998), um conhecimento melhor, pode levar a eficiência mensurável em desenvolvimento de produtos e na sua produção. A experiência é um componente do conhecimento e é adquirida pela vivência de cada um, o que foi absorvido de cursos, livros e de aprendizados informais.

NONAKA e TAKEUCHI (1997) classificam o conhecimento humano em dois tipos: o tácito e o explícito. O conhecimento explícito é o conhecimento “articulado na linguagem formal, expressões matemáticas, especificações, manuais e assim por diante, podendo ser transmitido, formal e facilmente, entre os indivíduos”. O conhecimento tácito, por sua vez, é “difícil de ser articulado na linguagem formal, sendo conhecimento formal incorporado à experiência individual e envolve fatores intangíveis como, por exemplo, crenças pessoais, perspectivas e sistemas de valor”. Ambos são considerados unidades estruturais básicas que se complementam mutuamente.

Os autores enfatizam os processos de criação e transformação do conhecimento, sugerindo os seguintes modos de conversão do conhecimento: Socialização, Externalização, Internalização e Combinação, conforme Figura 1.



FIGURA 1. Modos de Conversão do conhecimento (NONAKA e TAKEUCHI, 1997).

No processo de socialização as

experiências são compartilhadas entre os interessados e, a partir daí, pode ocorrer à transmissão do conhecimento tácito, como modelos mentais ou habilidades técnicas compartilhadas. Uma pessoa pode adquirir conhecimento tácito de uma outra pessoa, sem usar a linguagem. Esta experiência pode ser adquirida através da observação, imitação e prática. Sessões de *brainstorming* – reuniões formais para discussões detalhadas destinadas a resolver problemas difíceis - pode ser uma outra prática de transferência de conhecimento.

A externalização é um processo de articulação do conhecimento tácito em conceitos explícitos. É um processo de criação de conhecimento perfeito, na medida em que o conhecimento se torna explícito, expresso em forma de metáforas, analogias, conceitos, hipóteses ou modelos. Quando tentamos conceitualizar uma imagem, por exemplo, a expressamos basicamente através da linguagem – a escrita é uma forma de converter o conhecimento implícito em conhecimento explícito.

A combinação sistematiza os conceitos em um sistema de conhecimento. Esse modo de conversão do conhecimento envolve a combinação de conjuntos diferentes de conhecimento explícito. As pessoas trocam e combinam conhecimento através de meios como relatórios, documentos, reuniões, conversas ao telefone ou redes de comunicação computadorizadas. A reconfiguração das informações existentes através da classificação, do acréscimo, da combinação de experiências permutadas com inspetores mais gabaritados, pode levar a novos conhecimentos.

Na internalização há a incorporação do conhecimento explícito, formando conhecimento tácito. É intimamente relacionado ao “aprender fazendo”. Quando são internalizadas nas bases do conhecimento tácito dos profissionais envolvidos, sob a forma de modelos mentais ou know-how técnico compartilhado, as experiências através da socialização, externalização e combinação tornam-se ativos valiosos para a organização.

Percebe-se que a administração do conhecimento colhe e partilha bens intelectuais visando obter resultados ótimos em termos da produtividade e capacidade de inovação das empresas. É um processo que envolve gerar, coletar, assimilar e aproveitar o conhecimento, de modo a gerar uma empresa mais inteligente e competitiva (GAERTNER GROUP, 1998).

A Gestão do Conhecimento (GC) é “*uma ferramenta gerencial para administrar a informação e agregar-lhe valor: ao filtrá-la, sintetizá-la e resumi-la, ajuda os profissionais a conseguir o tipo de informação que necessitam para passar à ação*” (STOCK, J.; HILL, P., 2000). Sendo GC, reconhecida por vários autores (TERRA, 1999; SVEIBY, 1998), como uma evolução da Gestão da Informação.

É importante salientar que na gestão do conhecimento a perspectiva humana é muito mais relevante, ao passo que, o foco da gestão da informação é a manipulação de dados e informações apoiado pela tecnologia da computação e informação. Entretanto, devem-se evidenciar a contribuição dos sistemas de gestão de informação como suportes para a gestão do conhecimento.

Numa visão macroeconômica e social, pode-se afirmar que estamos passando da Revolução da Informação para a Sociedade do Conhecimento, onde a produção de valores informacionais, e não valores materiais, será a força motriz da formação e do desenvolvimento dessa sociedade. (MASUDA, 1982).

2.1 Métodos, Técnicas e Ferramentas de Gestão do Conhecimento

A GC representa um amplo campo de estudo e pode ser entendida melhor na forma de práticas, ações, iniciativas e instrumentos ou ferramentas que viabilizem a adoção daquelas. As práticas e instrumentos são aplicáveis a organizações como empresas, governos e entidades não governamentais, bem como, institutos de P&D ou em universidades, dentre outras.

São iniciativas e ferramentas em Gestão do Conhecimento, que se mostram relevantes na área como: *E-learning (electronic learning)* (KAPLAN-LEISERSON, 2007); Comunidades de Prática (WENGER, 1998); Portais Corporativos (TERRA e GORDON, 2002); Mapas de Conhecimento (DAVENPORT e PRUSSAK: 1998); e *Benchmarking*: (MEREDITH e SHAFER: 2002). Tem-se também, outras iniciativas: Memória Organizacional; Gestão de Processos; Comunicação Intraempresarial; *E-Business*; Inteligência Competitiva; e Formação do Trabalhador do Conhecimento (TEIXEIRA FILHO, 2000).

As referências supracitadas indicam um recente incremento no estudo do tema, demonstrando a importância do mesmo na atualidade.

3 GESTÃO DE PROJETOS

Existem várias propostas para a padronização do gerenciamento de projetos (GP). Neste artigo é feita referência ao PMBOK – *Project Management Body of Knowledge*, (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2004), um guia que descreve as melhores práticas em gerenciamento de projetos. Definido pelo PMI – *Project Management Institute*, associação, sem fins lucrativos, de profissionais de gerência de projetos, o PMBOK tornou-se popular e consolidou-se no mercado (SILVEIRA, 2005; PERRELI, H. 2008).

De acordo com o PMI, um projeto é um empreendimento único, com início e fim claramente definidos, que ao ser conduzido pelas pessoas que dele participam, sejam atingidos os seus objetivos, em termos de prazo, custo e qualidade.

Também de acordo com o PMI, Gerência de Projetos é a aplicação de conhecimentos, habilidades, e técnicas para projetar atividades que visem atingir ou exceder as necessidades e expectativas das partes envolvidas, com relação ao projeto.

Gerenciar projetos implica administrar em especial às restrições de escopo, prazo e custos, cujo balanceamento afeta a qualidade do projeto (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2004). É representada pela figura de um triângulo, onde cada um desses processos representa um lado (Figura 2).

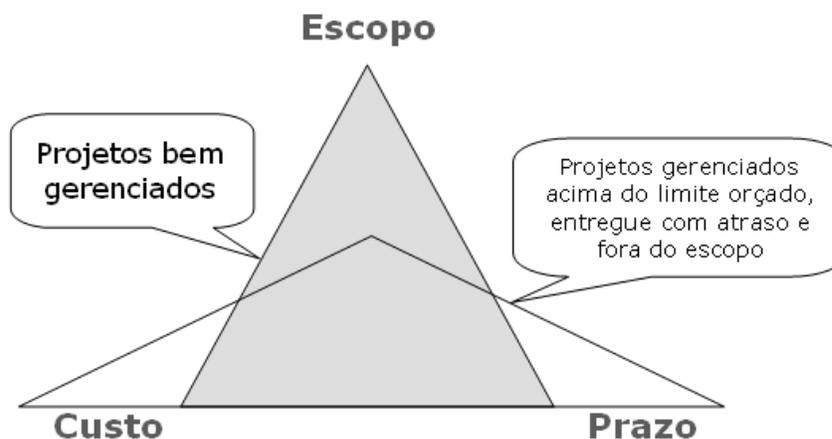


FIGURA 2. Tríplex restrição na gestão de projetos².

Essa representação gráfica ajuda a visualizar as conseqüências das mudanças em cada um desses processos da GP. Portanto, para se planejar bem um projeto, seja na definição do trabalho a ser executado ou na mudança de uma atividade já definida, é necessário levar em consideração, no mínimo, três importantes visões do gerenciamento de projetos: custo, prazo e escopo.

3.1 PMBOK

A gestão de projetos é descrita pelo Guia PMBOK (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2004) como constituída por nove

áreas de conhecimento: integração, escopo, tempo, custo, qualidade, recursos humanos, comunicação, riscos e aquisições.

Gestão de Integração: Processos e atividades necessárias para identificar, definir, combinar, unificar e coordenar os vários grupos de processos de um projeto. Os processos das outras áreas de conhecimento se sobrepõem e interagem de diversas maneiras, e a Integração visa gerenciar essas interações.

Gestão de Escopo: Atividades que visam garantir o adequado escopo do projeto. Podem ser de duas categorias:

- Processos de gerenciamento de projetos: relacionados à organização e realização do

² Fonte: notas de aula (EGC7003) – EGC – UFSC – Prof. Neri dos Santos – 2007.

trabalho, onde teremos o escopo do projeto.

- Processos orientados a produtos: relacionados ao ciclo de vida do projeto para criar o produto final, temos aqui o escopo do produto.

Gestão do Tempo: atividades necessárias para que se conclua a tempo o projeto. Envolve definição, seqüenciamento, estimativa de recursos e duração das atividades a serem realizadas. Lida com a construção e o monitoramento do cronograma do projeto.

Gestão de Custo: processos que visam garantir que o projeto seja completado dentro do orçamento aprovado. Envolve o planejamento, estimativa, orçamentação e controle dos custos do projeto. Sugere a Análise de Valor Agregado (EVA) para controle dos custos.

Gestão de Qualidade: atividades que visam garantir que o projeto satisfaça as necessidades que ele visa atender. Define atividades que determinam as políticas e procedimentos de qualidade, bem como seus objetivos. Envolve planejamento, garantia e controle da qualidade, incluindo atividades de aperfeiçoamento contínuo de processos.

Gestão de Pessoas (RH): atividades que organizam e gerenciam a equipe de projeto. O PMBOK enfatiza a importância do envolvimento

da equipe do projeto no planejamento desde o início, visando aumentar a expertise e reforçar o comprometimento.

Gestão de Comunicação: Atividades necessárias para a geração, coleta, distribuição, armazenamento, recuperação e destinação final das informações do projeto. A comunicação é a ligação crítica entre pessoas e informações.

Gestão dos Riscos: objetiva aumentar a probabilidade e o impacto de eventos positivos, e diminuir dos eventos negativos. Envolve atividades de identificação, análise e resposta aos riscos, bem como seu monitoramento e controle.

Gestão de Aquisições: processos para compra ou aquisição de produtos, serviços ou resultados necessários à realização do trabalho do projeto. Inclui a gestão de contratos e emissão de ordens de compra pelos membros da equipe.

Para facilitar o entendimento de sua metodologia, o PMI organizou os processos envolvidos na gerência de projetos em nove áreas de conhecimentos, conforme apresenta a Figura 3.

A popularização do Guia PMBOK demonstra certa maturidade na gestão de projetos, necessitando então, de uma maior integração destas técnicas e ferramentas de gestão de projetos com a gestão do conhecimento.



FIGURA 3. Áreas de conhecimento em gestão de projetos (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2004)

4 RELAÇÃO ENTRE GESTÃO DO CONHECIMENTO E GESTÃO DE PROJETOS NAS ORGANIZAÇÕES

Nas organizações em geral, a gestão de projetos é uma disciplina normalmente tratada com a atenção necessária ou, pelo menos, com reconhecida importância, considerando-se a enorme quantidade de literatura disponível sobre o tema. Por outro lado, a gestão do conhecimento, disciplina mais recente, ainda é tratada com certo distanciamento da anterior.

O que se percebe, é que ambas visam fazer com que as organizações lidem melhor com questões como mudança, inovação, aprendizagem e competitividade.

Enquanto a gestão do conhecimento trata de construir, sistematizar, renovar e aplicar o conhecimento para maximizar o seu retorno na contribuição para o sucesso da organização, a gestão de projetos, por sua vez, trata da aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto para atender os seus requisitos, tendo em vista também o sucesso da organização.

Especificamente, pode-se dizer que na gestão de projetos, a aprendizagem é fundamental, tendo como característica criar produtos ou serviços únicos, durante um período de tempo definido. Sabe-se, também, que a aprendizagem tem papel essencial na gestão do conhecimento, como elemento gerador do mesmo.

Da mesma forma, a realização de um projeto, promove mudanças em um ou mais processos na organização e, a capacidade da aplicação do conhecimento é que vai assegurar a realização de mudanças nessa organização. Nesse contexto, PRADO (2000) lembra que “cada mudança é um projeto”.

Essas afirmações demonstram que conhecimento e projeto estão fortemente relacionados pelos contextos de *mudança* e *aprendizagem*, e que ambos os conceitos são fundamentais para as abordagens citadas.

Percebe-se, então, que a gestão de conhecimento busca atingir objetivos muito semelhantes aos da gestão de projetos, e que, em última instância, ambas visam os objetivos estratégicos da organização, não podendo mais ser tratados separadamente, uma vez que, no dia-a-dia das organizações estão fortemente relacionados.

Sendo assim, é necessária é uma mudança

na abordagem da gestão de projetos, com uma visão mais sistêmica e holística do projeto, buscando evidenciar que aspectos da gestão do conhecimento estão sendo abordados nas diferentes etapas da gestão de projetos.

Segundo SATO (2003), o *escritório de projetos* - ferramenta organizacional de gestão de projetos, que promove o estabelecimento e a difusão de metodologias, ferramentas e técnicas de gestão de projetos – utiliza-se maciçamente do conhecimento para o seu planejamento, execução, controle e finalização, permitindo que um pequeno grupo de pessoas relacionadas diretamente com todos os projetos da empresa, troque experiências entre projetos por meio de documentação de lições aprendidas e demais experiências vividas, transferindo conhecimento de um projeto para outro.

MACHADO (2007) apresenta uma “metodologia para implantação de gestão do conhecimento em gestão de projetos” onde destaca a importância das atividades de captura, armazenamento e disseminação das informações sobre projetos. Recomenda também o uso de um “método de inferência para realização de previsões, baseando-se no histórico de projetos da organização”, com ênfase nas lições aprendidas em projetos anteriores.

GATTONI (2003) propõe as seguintes técnicas e instrumentos de gestão do conhecimento como importantes para alavancar a gestão de projetos:

- Protótipos: servem como instrumentos de levantamento de informações, podendo apresentar novas alternativas para o desenvolvimento das soluções buscadas. Em relação à conversão de conhecimento, os protótipos podem ser considerados como exemplos de *combinação*, por converterem um conjunto de conceitos em uma amostra do produto a ser gerado. Da mesma forma, podem ser utilizados no processo de *internalização* do conhecimento ao possibilitar que o indivíduo possa entender, assimilar, criticar, validar e melhorar a proposta apresentada.
- Ambientes de Homologação: também podem ser considerados no processo de *internalização* por possibilitarem o aprendizado relacionado ao comportamento de uma implementação baseada no projeto.
- Projetos-piloto: assim como os ambientes de homologação, podem ser enquadrados

- como exemplos do processo de *internalização* do conhecimento.
- Laboratórios: podem ser descritos como exemplos de processos de *combinação*, mesclando conhecimentos explícitos ao longo de seus processos, testes e exames.
- *Benchmarking* de soluções: são exemplos de processo de *internalização* do conhecimento ao basear-se no aprendizado de outros projetos.
- Fóruns de discussão: estão relacionados com o processo de *socialização* do conhecimento.
- Relatório de eventos: servem para *externalização* do conhecimento.

- Transferência de tecnologia por tradição: exemplo do processo de *socialização* e de *internalização* quanto ao processo ensino-aprendizagem envolvido.
- Reuniões de lições aprendidas: exemplo de *socialização*, quanto à troca de experiências e *externalização*, quanto à declaração de lições aprendidas.
- Apresentações executivas: exemplos de *socialização* do conhecimento.

Tais técnicas e ferramentas podem ser melhor compreendidas quando contextualizadas em relação à conversão do conhecimento, conforme mostra a Tabela 1.

TABELA 1. Categorização de ferramentas e técnicas de gestão do conhecimento aplicadas à gerência de projetos, conforme os diversos modos de conversão do conhecimento segundo NONAKA e TAKEUCHI (1997).

Conversão do Conhecimento		Para	
		Tácito	Explícito
De	Tácito	<u>Socialização:</u> - Fóruns de discussão / Conhecimento; - Reuniões de lições aprendidas (execução); - Transferência de tecnologia por tradição; - Apresentações executivas; - Brainstormings; - Reuniões de acompanhamento.	<u>Externalização:</u> Relatórios de eventos; Reuniões de lições aprendidas (extração); Project Charter; WBS (Work Breakdown Structure); Cronogramas; Planilhas de estimativas de custos.
	Explícito	<u>Internalização:</u> - Protótipos (análise e críticas); - Ambientes de homologação; - Projetos-piloto; - Benchmarking de soluções; - Transferência de tecnologia por tradição.	<u>Combinação:</u> - Protótipos (construção); - Laboratórios; - Relatórios de alocação de custos e recursos; - Técnicas para nivelamento de recursos; - Planilhas de qualificação, quantificação e priorização do tratamento de riscos, bem como dos planos de respostas associadas; - Relatórios de desempenho dos projetos.

Fonte: GATTONI (2003)

Nessa mesma linha de raciocínio, o Guia PMBOK destaca que, na gestão de projetos, a aplicação do conhecimento evidencia-se nas atividades do projeto, que visam gerenciar, produzir, transferir e documentar o conhecimento.

Dentre essas atividades de projetos, podem ser destacadas as seguintes ferramentas e

técnicas do Guia PMBOK: opinião especializada; identificação de alternativas; análise de riscos; análise de cenários; diagramas de causa e efeito; observações e conversas; sistema de coleta e recuperação de informações; processo de lições aprendidas. Tais exemplos de ferramentas e técnicas evidenciam a aplicação da gestão do

conhecimento na gestão de projetos, através da externalização, internalização, socialização e combinação do conhecimento em diferentes grupos de processo e diferentes áreas de conhecimento, conforme apresenta o Guia PMBOK.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelo exposto, percebe-se que a gestão de conhecimentos pode ser abordada como uma ferramenta para a gestão de projetos, pois a mesma permite, através da aplicação adequada de suas técnicas e ferramentas, uma importante contribuição à gestão de projetos.

Porém, o que se observa, na prática, é que ainda há pouca interação entre a gestão de projetos e a gestão de conhecimentos, com poucas referências a publicações abordando a integração das mesmas. É necessário então, rever o enfoque na aplicação de técnicas e ferramentas em gestão de projetos, revendo o contexto e os objetivos do projeto, considerando-se o conhecimento como o capital mais importante da organização.

Ao aplicarmos técnicas de gerência de projetos no maior número possível de áreas de uma organização, haverá uma maior interação e comunicação entre estas áreas, cada uma delas oferecendo informações importantes para as outras, colaborando para a criação da memória da organização e para a efetiva gestão do conhecimento.

De outra forma, pode-se dizer que é necessário repensar os processos da organização a luz dos conceitos, técnicas e ferramentas de gestão do conhecimento, permitindo extrair e trocar conhecimentos entre os projetos desenvolvidos na organização. Assim, a gestão do conhecimento passa a ter destacada influência no alcance dos objetivos da organização com êxito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DAVENPORT, T. H., PRUSAK, L. Conhecimento empresarial. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
GAERTNER GROUP. Tecnologia da Informação, Administração do Conhecimento e Tecnologia: chave do sucesso. Encarte especial da Revista Exame, nº 669, ago. 1998.

GATTONI, R.L.C. A gestão do conhecimento aplicada à prática da gerência de projetos. In: 4o Congresso Íbero-Americano de Gerência de Projetos. Rio de Janeiro. 2003

KAPLAN-LEISERSON, E. E-learning Glossary. Disponível em: <<http://www.learningcircuits.org/glossary>>. Acesso em: 15 dez. 2007.

MACHADO, E.V.; MARTINS, J.E. Metodologia para gestão do conhecimento em gerenciamento de projetos; III Semana Acadêmica de Gestão da Informação – UFPR; Curitiba, 2007

MASUDA, Y. A sociedade da informação como sociedade pós-Industrial. Rio de Janeiro: Ed. Rio, 1982.

MEREDITH, J. R. e SHAFER, S. M. Administração da Produção para MBAs. Porto Alegre: Bookman Editora, 2002.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação. Rio de Janeiro; Editora Campus, 1997.

PERRELI, H. Gerência de Projetos: O Modelo PMBOK. Centro de Informática, UFPE. Recife. Disponível em: <<http://www.inf.unisinos.br/~jcguluz/proj-redes/SBES2004-Tutorial-Perrelli-Final.pdf>>. Acesso em: 15 mai. 2008.

PRADO, D. Gerenciamento de Projetos nas Organizações, 1ª Edição, MG: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2000.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE - PMI: Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK 3ª Edição). Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA, EUA, 2004.

SATO, C.E.Y; DERGINT, D.E.A. A Utilização do Escritório de Projetos como Elemento Integrador entre a Gestão do Conhecimento e a Gestão de Projetos nas Organizações; VI Simpósio Internacional de Gestão do Conhecimento - ISKM2003; Curitiba, 2003.

SILVEIRA, A. Melhores práticas: investigando o PMBOK. EXPLEO. Porto Alegre. 2005. Disponível em: <http://www.expleo.com.br/pdf/melhores_praticas.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2008.

STOCK, J.; HILL, P. Gestão do conhecimento: um novo caminho. HSM Management. São Paulo, n. 22, p. 51-88, set/out. 2000.

SVEIBY, K. E. A Nova Riqueza das Organizações: gerenciando e avaliando patrimônios de conhecimento. Rio de Janeiro : Campus, 1998.

TEIXEIRA FILHO, J. Gerenciando conhecimento. Rio de Janeiro: SENAC, 2000.

TERRA, J. C. Gestão do Conhecimento - Aspectos Conceituais e Estudo Exploratório Sobre as Práticas de Empresas Brasileiras. Tese defendida na Escola Politécnica da USP para obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção, 26/03/1999. Disponível em: <http://www.terraforum.com.br/sites/terraforum/paginas/teses/teses_2.aspx#2.3>. Acesso em: 12 dez. 2007.

TERRA, J, GORDON, C. Portais corporativos: a revolução na gestão do conhecimento. São Paulo: Editora Negócio, 2002.

WENGER, E. Communities of Practice: learning as a social system. 1998. Disponível em: <<http://www.co-i-l.com/coil/knowledge-garden/cop/lss.shtml>>. Acesso em: 15 dez. 2007.

SISTEMA DE MONITORAMENTO DE PACIENTES ATRAVÉS DE TELEFONE CELULAR

Alencar Machado¹; Edson L. Padoin¹; Fabiano Salvadori¹; Maurício de Campos¹;
Paulo S. Sausen¹; Sérgio L. Dill¹

RESUMO: Este trabalho apresenta os resultados parciais de um sistema para monitoramento de pacientes remotos através da aplicação de dispositivos móveis e Web Services (WS). Foi desenvolvida uma arquitetura modular que permite integrar diversas plataformas de desenvolvimento, baseadas em software livre e sem custo, que podem ser facilmente estendidas ou mesmo adequadas a sistemas já existentes. Uma das vantagens da adoção deste sistema é a facilidade de troca de informações entre o paciente e o médico, sem a necessidade de contato físico entre ambos, o que permite a liberação de leitos hospitalares, permitindo que os pacientes possam permanecer monitorados em seus domicílios.

Palavras-chave: Mobilidade, Serviços Web, Monitoramento

PACIENT MONITORING SYSTEM THROUGH MOBILE PHONE

ABSTRACT: This work presents the partial results obtained over a remote patient monitoring system through the employment of mobile applications and Web Services (WS). A modular architecture allowing for the integration of several costless freeware-based development platforms prepared to be extended or even adequated to already extant systems was developed. One advantage for the adoption of this system is the easiness it affords for information-exchange between patients and their clinicians, regardless of physical contact among them, allowing for hospital bed liberation all the while patients can remain under proper monitoring within their own homes.

Keywords: Mobility, Web Services, Monitoring

¹ Grupo de Automação Industrial e Controle – GAIC — Departamento de Tecnologia – DETEC
Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUÍ
Rua do Comércio, 3000 – Bairro Universitário – CEP 98.7000-000 – Ijuí – RS - Brasil.
{alencar, padoin, f.salvadori, campos, sausen, dill}@unijui.edu.br

1. INTRODUÇÃO

As recentes crises na saúde pública do Brasil juntamente com a falta de leitos em hospitais demonstram a fragilidade deste setor. Somando-se a isto, um paciente clínico pode, durante o período de sua internação, contrair algum tipo de infecção hospitalar agravando ainda mais o seu quadro clínico. Com vistas a estes fatos, o atendimento domiciliar está em pauta tanto nos serviços próprios do Serviço Único de Saúde (SUS) quanto nos serviços complementares e supletivos. O aumento da expectativa de vida, a urbanização e as alterações nos perfis de morbidade exigem novos modelos de atenção, novas organizações de saúde, novos espaços de atendimento e requerem capacidade de mudança e de adaptação dos equipamentos e tecnologias usadas no contexto atual de saúde [Righi 2005].

A incorporação e o aperfeiçoamento tecnológico nos serviços da Saúde Suplementar seguem modelos hierarquizados. Compreender a saúde como “conjunto de nós interconectados” [Castells 2000] indica a necessidade da produção de novos modelos para a distribuição e interconexão de tecnologias [Righi 2005]. Nesta perspectiva, o atendimento domiciliar pressupõe que o domicílio seja agregado nos serviços da Saúde, com uma singular incorporação de tecnologias e com a criação de fluxos para conexão com os outros pontos [Campos 2000].

No Brasil observa-se um aumento da expectativa de vida com vistas a uma mudança importante na sua pirâmide populacional. Neste sentido, é urgente buscar alternativas para redução de custos garantindo qualidade dos serviços prestados. A redução do tempo de internação hospitalar e o desenvolvimento de estratégias para o monitoramento e o auto-cuidado são alternativas que merecem investimentos no campo da tecnologia em saúde.

Incorporação tecnológica e atenção domiciliar na saúde suplementar surgem como uma estratégia, permitindo desenvolver ações mais próximas das pessoas em situação de dependência. Nesse sentido, busca-se a aplicação de novas tecnologias que contemplem a consolidação das aplicações implementadas nas mais diversas plataformas da saúde pública, seja entre as diferentes linguagens de programação, seja entre diferentes Bancos de Dados ou Sistemas Operacionais. Nesse contexto, o

desenvolvimento de aplicações que utilizam Web Services (WS) [Hendricks 2002] com a utilização dos recursos móveis, possibilita funções de monitoramento e a atualização do sistema de qualquer local e a qualquer momento, bastando o usuário dispor de sistemas compatíveis. Deste modo, o desenvolvimento destes sistemas permite o monitoramento de pacientes em domicílio além de oferecer mobilidade aos mesmos.

Este trabalho tem como objetivo apresentar os resultados parciais de um sistema desenvolvido utilizando software livre, WS e dispositivos móveis para acompanhar e monitorar pacientes em ambiente doméstico. O restante do artigo segue organizado da seguinte forma: Na Seção 2 faz-se a descrição da infra-estrutura utilizada, evidenciando seus componentes; em seguida, na Seção 3, descreve-se o sistema implementado. Por fim, a Seção 4 é apresentada as conclusões e perspectivas de trabalho futuro.

2. INFRA-ESTRUTURA

Para o desenvolvimento deste trabalho, um conjunto de conceitos, tecnologias e equipamentos foram pesquisados e analisados com o objetivo de, em conjunto com a infra-estrutura no que tange ao monitoramento, compor uma solução integrada à área de saúde, os quais são descritos a seguir:

2.1 - Dispositivos Móveis

Os telefones celulares e os Personal Digital Assistant (PDA) são hoje populares e já incorporam algumas tecnologias para comunicação sem fio, como Infrared, Bluetooth, Wi-Fi além de possuírem Java Virtual Machine (JVM) instalada compatíveis com a tecnologia Java Mobile Edition (J2ME). Com estes recursos, torna-se possível a execução de aplicações que antes só eram executadas em computadores. Para criar este ambiente, possibilitar o desenvolvimento e os testes do protótipo foi utilizando um telefone celular Nokia modelo 6120 Classic S60 3ª edição. A escolha deste telefone justifica-se, em função deste modelo possuir as seguintes configurações e perfis:

- JVM na plataforma K Virtual Machine (KVM) – é uma versão compacta de JVM que permite executar aplicações desenvolvidas em J2ME em dispositivos com pouca memória;

- Tecnologia Code Division Multiple Access (CDMA) ou Global System for Mobile Communications (GSM) - para oferecer disponibilidade de conexão de dados [Muchow 2006];
- Mobile Information Device Profile (MIDP) 2.0 ou superior – é a principal especificação do Java ME. Dentro de cada configuração, tem-se uma divisão horizontal que diferencia os dispositivos pela sua aplicabilidade [Motorola 2008];
- Connected Limited Device Configuration (CLDC) 1.1 ou superior – são as configurações do dispositivo. É utilizada para dispositivos limitados, como os telefones celulares e possuem alguns Application Programming Interface (API) onde alguns recursos, como banco de dados, não são suportados devido ao tamanho da API. Para tal, utiliza-se o Connected Device Configuration (CDC) e o Record Management System (RMS) que é um sistema de gravação de dados [Motorola 2008];
- API Java Specification Requests (JSR) 172 Web Service Interoperability (WS-I) – é a implementação da especificação do WS [Wsi 2008, Nokia 2008, Rocha 2002];
- API JSR 82 (Bluetooth) – é um pacote opcional que permite a comunicação utilizando a tecnologia sem fio Bluetooth. Essa especificação foi desenvolvida para ser executada no Generic Connection Framework (GCF) do Java ME.

2.2 Linguagem de Programação

Foi utilizada a linguagem de programação Java devido ao grande número de aparelhos móveis que atualmente oferecem suporte a esta plataforma. Além disso, a linguagem Java utiliza uma estrutura voltada para aplicações robustas e escaláveis. Neste protótipo utiliza-se: (i) a plataforma J2SE que é a base de todas as tecnologias Java; (ii) a plataforma J2EE que constitui de uma especificação para servidores de aplicações contendo módulos para programação distribuída - Enterprise Java Beans (EJBs) e aplicações Web; (iii) a plataforma J2ME que disponibiliza APIs e recursos para desenvolvimento de aplicações móveis [Deitel 2005].

2.3 Ambiente de desenvolvimento

Optou-se pelo ambiente Netbeans IDE versão 6.0.1 para a implementação do sistema pelo fato de ser uma solução software livre, possuir uma integração avançada com servidores de aplicações e com vários Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados (SGDB). Também pela sua facilidade de implementação gráfica através da plataforma J2ME e do Visual Midlet [Sun 2008].

2.4 Banco de Dados

Utilizou-se o SGBD MySQL para efetuar o gerenciamento dos dados do sistema também por ser software livre, estar disponível para diferentes SO, possuir disponibilidade de drivers JDBC para várias IDEs de desenvolvimento e por ser o SGBD que atualmente oferece o melhor desempenho para aplicações Web.

2.5 Sistema Operacional

Como o objetivo do trabalho era desenvolver uma solução livre, sem custos para implementação do servidor web e para o desenvolvimento do sistema optou-se pelo sistema operacional GNU Linux, distribuição OpenSuse 10.2.

3. DESCRIÇÃO DO SISTEMA

A possibilidade dos pacientes permanecerem durante o período de tratamento em suas residências pode ser um sinal da ampliação da qualidade de vida se este espaço de cuidado estiver conectado a serviços de saúde que lhe dêem suporte. Para isso, são necessárias mudanças nos sistemas de saúde atuais principalmente na conectividade entre eles. Este trabalho propõe o desenvolvimento de um sistema que permite a comunicação efetiva entre o paciente em sua residência e os profissionais da instituição de saúde.

O sistema consiste de um aplicativo que, utilizando a tecnologia J2ME, é instalado em um dispositivo móvel onde recebe os dados do paciente monitorado e os envia no padrão XML para um servidor. Este servidor executa um WS que grava tais informações em um SGBD, montando assim uma base histórica do paciente que servirá de apoio para análises futuras [Padoin 2003].

A comunicação entre os módulos se torna possível através da utilização de um servidor web instalado na instituição de saúde e de um telefone

celular de posse do paciente, através do qual se habilita a comunicação.

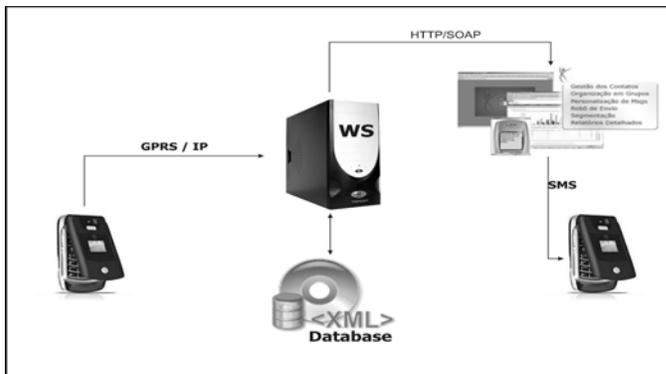


FIGURA 1. Arquitetura do Sistema

A Figura 1 ilustra a arquitetura do sistema de monitoramento. A aplicação cliente que executa no telefone celular envia os dados através de uma conexão de dados General Packet Radio System (GPRS) para o WS. Já o módulo servidor, analisa as informações recebidas e às persiste no banco de dados. Também verifica se o quadro clínico está alterado e, se necessário, notifica o médico com as informações recebidas, através de uma conexão a um WS terceirizado que envia uma mensagem Short Message Service (SMS) para o telefone celular da equipe responsável [Padoin 2007].

módulos são descritos a seguir:

3.1 Módulo Servidor

Constitui de uma aplicação executada pelo servidor de aplicação Java (J2EE GlassFish V2) [Sampaio 2007]. Ela implementa o sistema de cadastro de pacientes, médicos e consultas com o histórico do paciente. Contém um WS que recebe os parâmetros do módulo celular e grava os dados no banco de dados. Se as informações enviadas pelo módulo celular são de um paciente com estado clínico alterado, este módulo notifica a equipe de profissionais da saúde de plantão enviado um SMS através de um WS terceirizado.

O sistema de monitoramento desenvolvido é constituído de três módulos, onde o WS é utilizado para fazer a integração entre eles. Os

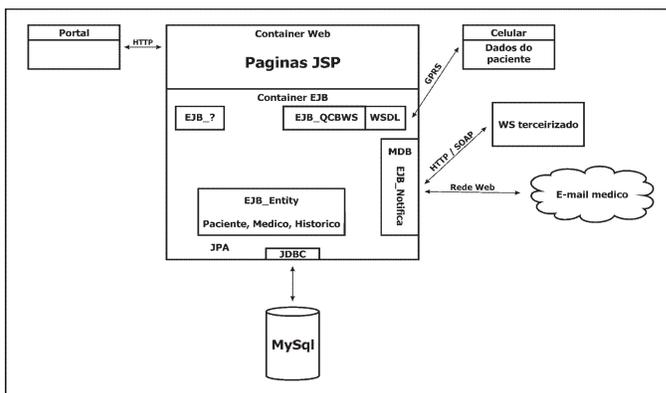


FIGURA 2. Implementação do Sistema de Monitoramento

A Figura 2 ilustra o sistema que implementa três EJBs (EJB_Entity, EJB_QCBWS, EJB_Notifica) cada um com propósito específico na regra de negócio da aplicação.

3.2 Módulo Web

Constitui-se de uma aplicação web para o acesso aos dados do paciente, do médico e uma consulta do histórico do paciente.

3.3 Módulo Celular

Este módulo consiste de um sistema cliente instalado no telefone celular. Através deste aparelho, que permanece junto ao paciente, é realizada a conexão deste módulo com um dos WS do módulo servidor. Este módulo possui uma interface que permite personalizar os dados pessoais relativos ao paciente que está sendo monitorado. Tais informações ficam armazenadas na memória do telefone celular no RMS.

O RMS modela uma base de dados estruturada como sistema de arquivo no celular. Utiliza-se esta estrutura para definir que todas as informações que são enviadas do aparelho sempre são do mesmo paciente. Com isto, as informações

são primeiramente recebidas no telefone celular e são enviadas para o servidor utilizando-se a rede GPRS somente quando alguma alteração ocorrer no paciente que está sendo monitorado.

Nesta versão do sistema, foram monitorados os dados relativos à frequência cardíaca e temperatura corporal. Dados estes, que são enviados do telefone celular ao WS juntamente com o código do paciente. Para enviar estas informações do paciente, desenvolveu-se uma aplicação com as configurações CLDC-1.1 e MIDP-2.1 da plataforma J2ME. Esta aplicação é um módulo cliente que se conecta no servidor WS, utilizando o método disponibilizado pelo WSDL do servidor.

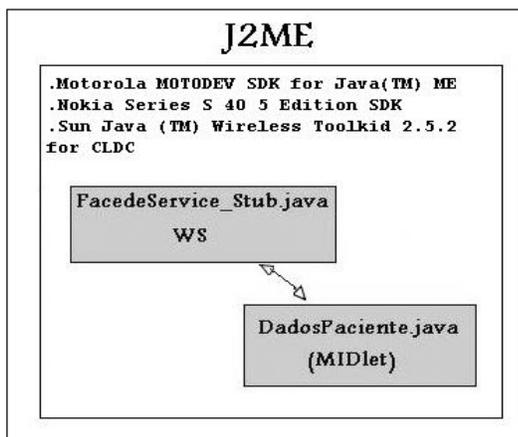


FIGURA 3. Arquitetura do Sistema de Monitoramento

A Figura 3 apresenta a arquitetura da aplicação utilizada no protótipo, sendo constituída por uma classe onde estão os componentes visuais,

a classe MIDlet e a classe cliente WS, que faz uso das interfaces necessárias para a utilização do serviço.



a- Configuração Inicial

b- Configuração Paciente

c- Entrada de Dados

FIGURA 4. Aplicativo móvel em execução

Na Figura 4 é apresentada a aplicação sendo executada no telefone celular. Em 4.a ilustra-se o menu inicial com opções de configurados os dados dos pacientes e de inicialização do RMS. Em 4.b a tela de configuração dos dados do paciente e em 4.c a tela de consulta e entrada dos dados atuais.

3.4 Módulo envio de torpedos SMS

Este módulo faz a conexão com um WS de uma empresa terceirizada que possibilita o envio de mensagens SMS para os telefones celulares dos médicos ou responsáveis. Estes telefones celulares podem ser das operadoras Vivo, Claro, Tim, BrTelecom, Teleming, Amazon Celular, Nextel, CTBC ou outra. Desta forma ressalta-se o poder de interoperabilidade dos sistemas constituídos a partir do conceito de WS, onde sistemas desenvolvidos suportam integração com outras linguagens.

4. CONCLUSÃO

Neste trabalho foram apresentados os resultados parciais de um sistema remoto para monitoramento de pacientes através da aplicação de dispositivos móveis e WS. Através da utilização deste sistema possibilita-se mobilidade e gerenciamento em tempo real dos pacientes monitorados. Por meio dos serviços disponibilizados, seja de coleta de informações dos pacientes através dos dispositivos móveis, seja pelo envio através de conexões GSM em formato de XML ou pelo armazenamento destes dados em um SGBD no servidor de aplicação, aplicam-se as tecnologias atuais à área de saúde.

Com a utilização deste tipo de sistema torna-se possível a liberação de leitos hospitalares, pois, pacientes podem permanecer em seus domicílios e continuar sendo monitorados pela equipe de atendimento.

Como trabalhos futuros pretendem-se utilizar Redes de Sensores Sem Fio (RSSF), Bluetooth ou Wireless para conectar equipamentos de leituras de dados dos pacientes diretamente nos telefones celulares ou diretamente no WS. Também se pretende incorporar ao sistema recursos que possibilitem segurança ao sistema, desde criptografia dos dados transmitidos ou análise em caso de indisponibilidade de serviço de conexão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMPOS, G.W.S. Um método para análise e gestão de coletivos. São Paulo: Hucitec, 2000.
- CASTELLS, M. A sociedade em rede. Tradução de Roneide Venancio Majer. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.
- DEITEL, H. M. Java Como Programar, 6ª. Edição. Pearson Education. São Paulo, 2005.
- HENDRICKS, Mack. Java Web Services. Rio de Janeiro: Alta Books, 2002.
- MOTOROLA. Disponível em www.motorola.com, Acesso em: 20 fev. 2008..
- MUCHOW, John W. Core J2ME: Tecnologia e MIDP. The Sun Microsystems Press. Pearson. São Paulo, 2006.
- NOKIA. Disponível em www.nokia.com, Acesso em: 20 fev. 2008.
- PADOIN, E. L.; SALVADORI, F.; CAMPOS, M. de; SAUSEN, P. S.; DILL, S. L.; IDALENCIO, T. A. Mobilidade no Monitoramento de Subestações Elétricas através de Serviços Web. In: VI SIRC - Simpósio de Informática da Região Centro do RS, Santa Maria, 2007.
- PADOIN, E. L.; BONIATI, B. Web Services como Middlewares para Interoperabilidade em Sistemas. Revista do CCEI, v. 7, p. 17-24, 2003.
- RIGHI, L. B. Produção de redes de atenção à saúde: acordos, confrontos e reparos. In: Pasche, Dário Frederico;
- CRUZ, I. B. M. Saúde coletiva: diálogos contemporâneos. Ijuí: Unijuí, 2005.
- ROCHA, H. J500: Java 2 Enterprise Edition. São Paulo, 2002.
- SAMPAIO, C. Guia do Java Enterprise Edition 5. Brasport, 2007.
- SUN Technology. Disponível em <http://java.sun.com/>, Acesso em: 20 mar. 2008.
- WSI - Web Service Interoperability. Disponível em www.ws-i.org, Acesso em: 10 fev. 2008.

SUPOORTE À LOCALIZAÇÃO FÍSICA DE DISPOSITIVOS MÓVEIS PARA APLICAÇÕES PERVASIVAS

Leandro F. Pasetto¹; Alan V. Santos¹; Dione Taschetto²; Rogério C. Turchetti¹; Giovani R. Librelotto¹

RESUMO: Este trabalho aborda o problema da localização de dispositivos móveis sem o uso de hardware específico. Nós apresentamos um *middleware* para localizar dispositivos em um ambiente real para computação *pervasiva*. Nossos resultados experimentais mostram que a proposta é válida no sentido de prover um serviço para localização física.

Palavras-chave: Localização para Dispositivos Móveis, Middleware, Computação Pervasiva.

SUPPORT TO PHYSICAL LOCATION OF MOBILE DEVICES TO PERVASIVE APPLICATIONS

ABSTRACT: This work addresses the problem of locating mobile devices without the use of specialized hardware. We present a middleware designed to locate devices within a real pervasive computing environment. Our experimental results indicate that the proposal successfully achieves the goal of providing for a service of physical location.

Keywords: Location of Mobile Devices, Middleware, Pervasive Computing.

¹ Centro Universitário Franciscano (UNIFRA)

Núcleo de Tecnologia em Informática – NTI

Rua dos Andradas, 1614 - 97010-032 – Santa Maria – RS – Brasil.

leandropasetto@gmail.com, alanvelasques@hotmail.com, {turchetti, giovani}@unifra.br

² Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)

Av. Ipiranga, 6681 – 90619-900 – Porto Alegre – RS – Brasil.

dionetaschetto@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Com o crescimento da computação móvel e do uso cada vez maior de dispositivos portáteis como *notebooks* e *handhelds*, criam-se ambientes cheios de dispositivos computacionais e com comunicação sem fio. Com isso, surge a possibilidade de acesso à informação a qualquer hora em qualquer lugar e de se obter benefícios como a disponibilidade de recursos, a partir da localização e acesso a estes dispositivos.

Quando Mark Weiser, em 1991 (WEISER, 1991), descreveu de forma quimérica este mundo de computação móvel que começamos a viver hoje, estes dispositivos interagiam naturalmente com as pessoas, de tal forma que passavam a fazer parte deste ambiente. Neste contexto, surge o termo computação ubíqua, hoje também chamada de computação *pervasiva*.

Uma necessidade dos ambientes *pervasivos* é o fato de que as aplicações devem ser adaptativas por natureza (BONATTO, 2005). Isto implica que o computador esteja inserido no ambiente de forma invisível para o usuário. Nesta concepção, o computador deve ter a capacidade de obter informação do ambiente no qual ele está embutido e utilizá-la para dinamicamente construir modelos computacionais, ou seja, configurar e ajustar a aplicação para melhor atender as necessidades do dispositivo ou usuário.

Uma questão de bastante interesse em uma aplicação *pervasiva* são os sistemas de localização (BONATTO, 2005; FRANCO, 2007; BARBOSA, 2007). Um exemplo desse serviço pode ser observado em (NASCIMENTO, 2005), como *Wireless Marketing Service*, serviço que habilita lojas e companhias a enviarem cupons eletrônicos que permitem descontos aos clientes que estiverem em uma região específica. Neste sentido, percebe-se que a computação móvel e *pervasiva* vem sendo potencializada pelos sistemas de localização (BARBOSA, 2007; HIGHTOWER, 2001; HIGHTOWER, 2006; GUANG-YAO, 2006). Essa frente de pesquisa propõe a determinação da localização física de um dispositivo móvel (BARBOSA, 2007). Entretanto, pelo fato da localização ser uma tarefa não trivial principalmente em ambientes fechados (*indoor*), pode-se observar em (COSTA, 2006) que diversos trabalhos propõem o sistema de localização física através da adição de hardwares especializados. Por este motivo buscou-se, neste trabalho, propor um serviço para localização física

para redes *wireless* sem a necessidade de hardwares específicos. O serviço proposto denomina-se *Middleware de Inferência para Localização* (MIL), e oferece localização física para aplicações *pervasivas*, que comumente necessitam deste tipo de serviço. Com a finalidade de avaliar a proposta, avançar os estudos e propor novas estratégias que possibilitem fornecer resultados mais concisos, o serviço é avaliado através de experimentos práticos.

Este artigo está organizado como segue. A seção 2 apresenta um referencial teórico sobre computação *pervasiva*. A seção 3 detalha o serviço MIL, os experimentos são mostrados na seção 4. Por fim, na seção 5 apresentam-se as considerações finais.

2 COMPUTAÇÃO PERVASIVA

Segundo (SATYANARAYANAN, 2001), a computação *pervasiva* tem como objetivo fornecer um acesso uniforme e imediato às informações aos usuários e, transparentemente, suportar a execução de suas tarefas. Assim, uma variedade de dispositivos móveis e estáticos dinamicamente se conectam, reagem ao ambiente corrente, e se coordenam para auxiliar o usuário na realização de suas tarefas (DA SILVA, 2006). Em outras palavras, trata-se de um ambiente imbuído com dispositivos de computação e comunicação que interagem com o usuário de forma transparente, na qual o usuário não percebe esta interação com a máquina. As aplicações seguem o usuário conforme este se desloca no espaço (AUGUSTIN, 2004). Neste modelo, as aplicações são distribuídas, móveis e conscientes do contexto (adaptam-se aos recursos disponíveis no momento e local onde o usuário se encontra).

O ambiente também pode, e deve, ser capaz de detectar outros dispositivos que venham a fazer parte dele. Desta interação surge a capacidade de computadores agirem de forma “inteligente” no ambiente ao qual pertencemos, um ambiente povoado por sensores e serviços computacionais (MAGNONI, 2007).

Um esforço inicial no desenvolvimento de aplicações para esse novo modelo computacional é observado em novas ferramentas propostas na literatura, que promovem diferentes abordagens apresentadas a seguir. Em (BONATTO, 2005), é apresentada uma proposta para uma arquitetura de suporte às aplicações *pervasivas* para o *Holoparadigma*, chamada de *Pervasive Holo*

(Pholo). Esta arquitetura tem como objetivo estender o suporte de execução existente no *Holoparadigma*, agregando novos serviços e elementos. Desta forma, cria-se um ambiente onde as aplicações são executadas de forma distribuída sem que o programador tenha que se preocupar com questões como localização de uma entidade, forma de comunicação entre dispositivos, ou como irá distribuir os elementos a serem processados.

Em (BARBOSA,2007), os autores propuseram uma nova abordagem pedagógica para cursos de graduação denominada *Graduação de Referência* (GRefe), através da aplicação da computação móvel e ubíqua para melhoria das práticas pedagógicas. Neste artigo, a computação móvel foi inicialmente introduzida nas áreas temáticas e nos projetos de aprendizagem, logo após, um ambiente de educação ubíqua foi criado e avaliado no contexto da *ComGRefe*. O diferencial deste projeto é a não necessidade do complemento de um *middleware* que forneça alguns serviços básicos.

Em outro trabalho (FRANCO,2007), os autores descrevem uma modelagem e o desenvolvimento de um jogo ubíquo para dispositivos móveis, denominado *Epicmobile*, utilizando uma arquitetura genérica que provê suporte à localização de equipamentos. Esta arquitetura tem a finalidade de abstrair a complexidade da localização dos jogadores dentro de determinados contextos e de estabelecer um canal de comunicação padrão entre os dispositivos móveis e o gerenciador do jogo.

Como pode-se perceber, nos últimos anos a computação móvel e ubíqua vem sendo potencializada pelos sistemas de Localização (HIGHTOWER,2001,2007). Nesta frente de pesquisa vários projetos abordam a utilização de tecnologias de localização, tanto lógica (BONATTO,2005), como física (BARBOSA,2007; HIGHTOWER,2006; TASCHETTO,2007; FEDERAL,2008; RUBINSZTEJN,2004; NUNES,2006). Estas informações sobre o posicionamento dos dispositivos podem ser obtidas através da intensidade do sinal de antenas wireless ou por satélites, o que é o caso do GPS.

A rápida proliferação de antenas *wireless* torna previsível uma crescente precisão na localização, estimulando a criação de serviços especializados (MOBILEIN,2007), ou seja, serviços baseados em localização.

Em (NUNES,2006) é proposto um sistema de localização semelhante ao que estamos propondo. Baseando-se nas características de rádio frequência destas redes e na elaboração de um sistema com pouca intervenção humana, tanto na implantação quanto no funcionamento do mesmo. Também se busca em tal sistema, uma precisão semelhante aos sistemas propostos em outros trabalhos.

O autor caracteriza o seu sistema através de uma arquitetura baseada em *sniffers* sem fio, responsáveis pela detecção e estimativa dos valores de RSSI (*Received Signal Strength Indication*) para cada uma das estações sem fio e também medir o sinal recebido dos pontos de referência (*Access Point*). Estes *sniffers* devem receber pacotes, verificar e gravar as informações necessárias, como a RSSI e MAC de cada transmissor. Para cada transmissor, o *sniffer* envia à base de dados a média calculada do RSSI em um pequeno intervalo de tempo.

Juntamente aos *sniffers*, foi construído um modelo de localização que utiliza modelos de propagação de sinal, ou seja, é um mecanismo que percebe quando a propagação do sinal é alterada, recalculando automaticamente os parâmetros do modelo de propagação utilizado, e assim, modificando as características de sinais previstas para cada ponto do local monitorado.

Para realizar a localização dos dispositivos, o sistema utiliza um servidor de localização que possui a função de estimar a posição dos dispositivos sem fio detectados pelos *sniffers*. A aplicação lê informações como o *tamanho do local monitorado*, a *resolução do grid* (distância entre os pontos), deve-se também informar a *posição dos AP's e sniffers*, o endereço MAC dos dispositivos sem fio detectados e, por fim, os níveis de sinal recebidos a partir dos dispositivos detectados.

De forma mais simplificada, o sistema lê informações do banco de dados, realiza o processamento das informações obtidas e fornece a posição dos dispositivos detectados como saída. De fato, o trabalho proposto por NUNES (2006) realiza a localização com um número reduzido de ponto de acesso (bastando um único), entretanto para a execução de uma triangulação, faz-se necessário um número maior de monitores/*sniffers*, o que não exclui a necessidade de *hardware* extra.

3 DESCRIÇÃO DO MIDDLEWARE DE INFERÊNCIA PARA LOCALIZAÇÃO (MIL) E QUESTÕES SOBRE MAPEAMENTO

Nesta seção é detalhado o serviço MIL e discutido algumas questões sobre o mapeamento do ambiente *indoor* onde os experimentos práticos foram realizados. O serviço proposto pode ser visto como um *middleware*, ou seja, uma camada que fica entre a aplicação *pervasiva* e o sistema operacional. O MIL, faz uso da intensidade do sinal captado pelos dispositivos no ambiente, para possível localização.

A Figura 1 apresenta a arquitetura deste serviço, onde a aplicação *pervasiva* implementa uma interface fornecida pelo serviço MIL, permitindo que a camada superior envie informações iniciais, por exemplo, precisão de localização (denominada margem de erro), determinar o contexto da aplicação, ou seja, baseando-se no grau de variação do sinal do ambiente, pode-se definir valores para o cálculo

que será apresentado na equação (2).

Além de outras funcionalidades que estão sendo estudadas, como determinar o algoritmo de detecção de mobilidade localizado no “repositório de algoritmos de detecção de mobilidade”. Estes algoritmos permitem identificar que determinado dispositivo está se movendo no ambiente, esta informação faz-se necessário pois, caso o dispositivo saia da região mapeada, os recursos disponíveis pela aplicação *pervasiva* deixarão de ser oferecidos. O módulo “configurador”, recebe e retorna informações para a aplicação superior, o “gerenciador de requisições” é responsável por se comunicar com o “gerador de amostras” com a finalidade de realizar o mapeamento da região requisitada. Além disso, o gerenciador de requisições recebe a intensidade do sinal através de troca de informações com o *kernel* do sistema operacional, as intensidades são informações que permitem o mapeamento e/ou a localização de um dispositivo.

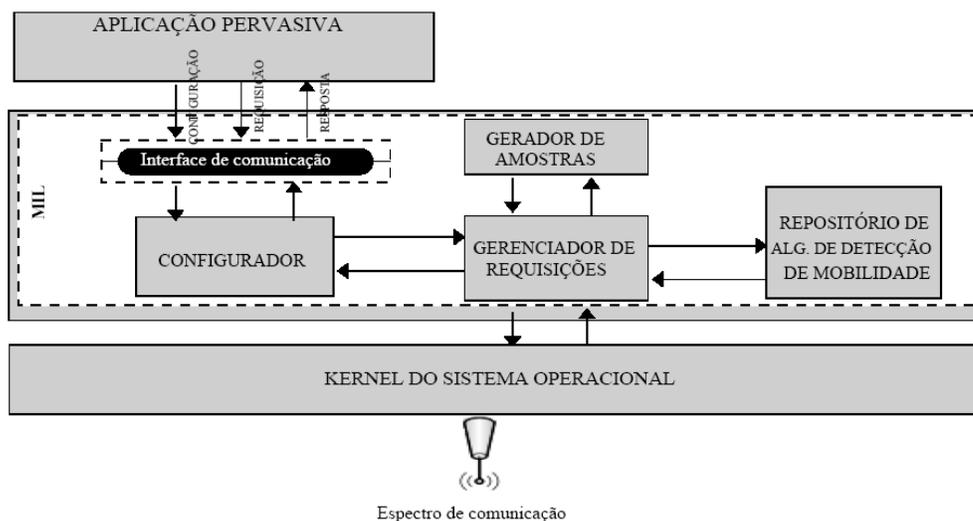


FIGURA 1. Arquitetura implementada pelo (MIL)

É importante ressaltar que para os experimentos apresentados na próxima seção, implementou-se o MIL em dispositivos que simulam um ponto de acesso (*Access Point*). Essa medida foi adotada, pois, para a possibilidade de captar o sinal do dispositivo móvel pelo ponto de acesso, seria necessário desenvolver uma aplicação que executasse dentro do mesmo. Ciente de que existem dispositivos para ponto de acesso que contém um mini sistema operacional inserido em seu *firmware*, a opção por utilizar computadores, se deve ao fato de que

o sistema operacional integrado ao ponto de acesso, apresenta uma arquitetura diferente de um computador comum, o que exige uma aplicação compatível com a arquitetura apresentada pelo ponto de acesso. Como o propósito deste trabalho é validar o MIL e integrar a sistemas *pervasivos*, esta tarefa é definida como trabalho futuro.

Para facilitar a compreensão do funcionamento da rede no ambiente, a Figura 2 ilustra um cenário no qual se utiliza quatro computadores com interface de rede sem fio (pc1,

pc2, pc3 e pc4) e sinais sobrepostos, sendo cada um deles configurado em uma das extremidades

do ambiente.

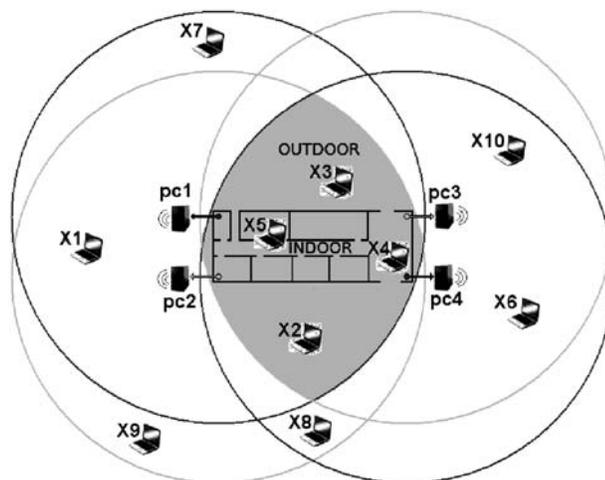


FIGURA 2. Cenário com abrangência de sinais para acesso à rede

Percebe-se, na Figura 2, que o sinal de cada computador abrange uma região significativamente maior que a área mapeada. Caso deseja-se estabelecer uma conexão neste ambiente, de acordo com a regra de somente permitir acesso à aplicação *pervasiva*, àqueles dispositivos que estiverem dentro da região mapeada, são necessário que os dispositivos móveis, representados por X1, X2, ..., X10, estejam no alcance de todos os pontos de acesso (pc1, pc2, pc3 e pc4). Tal situação ocorre com os dispositivos representados por X2, X3, X4 e X5. Observa-se também que mesmo este critério sendo satisfeito algumas regiões fora da região *indoor* também apresentam alcance dos quatro sinais, como nos dispositivos X2 e X3. Sendo assim, cada ponto de acesso deve mapear a intensidade do sinal em dBm (*milliwatt decibel*) e então definir qual a intensidade mínima necessária para o dispositivo estabelecer a conexão. A unidade dBm é uma referência em decibéis a uma potência de 1 *milliwatt* (mW). Sendo assim, a potência dada em decibéis é calculada usando a seguinte equação (GIACOMIN,2006):

$$P[\text{dBm}] = 10.\log (P[\text{mW}] / 1 \text{ mW}) \quad (1)$$

Para facilitar o raciocínio, pode-se dizer que a sensibilidade para -100 dbm, equivale a 0,1 pico watt ($P = 0,1 \text{ pW}$). Esta elevada sensibilidade dos receptores justifica-se pelo fato de que os sinais de radiofrequência sofrem dispersão e atenuação

ao longo da propagação. Fator que faz com que a potência recebida seja menor que a potência emitida pelo transmissor (GIACOMIN,2006).

Para que se possa inferir a localização de dispositivos móveis em um determinado ambiente, é necessário dispor de um número mínimo de pontos de acesso, sendo necessário no mínimo três (denominado triangulação) para obter resultados satisfatórios, conforme ilustra o exemplo da Figura 3. É importante salientar que quanto maior o número destes equipamentos, melhor a precisão da inferência. A Figura 3-A justifica o fato de apenas dois Pontos de Acesso não serem suficientes para fornecer uma localização precisa. Observe que na intersecção dos sinais representado por R1 e R2, existem dois pontos em que o nível do sinal captado é de -84dBm. Note que apenas o dispositivo X2 encontra-se na região que deve permitir o acesso, porém não há como saber o local onde X1 e X2 se encontram. Devido aos dois pontos em comum com a mesma intensidade de sinal captada, não se pode afirmar se o dispositivo está na área permitida ou não. Dessa forma, no mínimo um terceiro dispositivo que sobreponha os demais sinais deve ser inserido, para então possibilitar a localização correta, ou seja, o terceiro ponto de acesso na qual X2 recebe o sinal R3 é determinante para se provar que apenas X2 está dentro da área permitida de acesso, visto que X1 não está dentro de R3, como mostra a Figura 3-B.

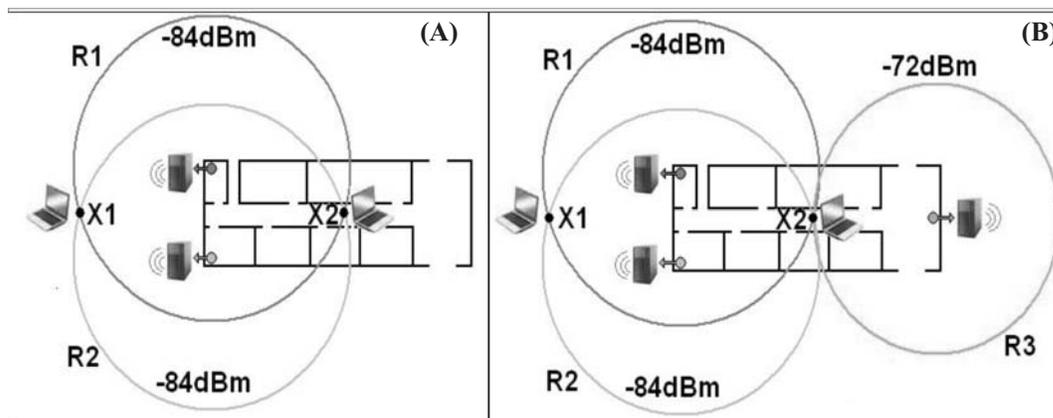


FIGURA 3. Número mínimo de ponto de acesso necessário para realizar uma triangulação

4 EXPERIMENTOS REALIZADOS

Como plataforma operacional utilizou-se nos dispositivos que simulam um ponto de acesso, *Linux* com *kernel 2.6.24*. Para o mapeamento do sinal, foi definido o número de varreduras realizadas para captar a média do nível de sinal do dispositivo móvel. Detalhes sobre a influência no número das varreduras são descritos na fase dos testes. Os resultados das varreduras são armazenados em uma base de dados contendo o valor médio retornado das φ varreduras definidas no configurador do serviço.

Foram coletadas nos testes amostras com dez e com trinta varreduras para cada ponto. Para obter o valor da amostra, a primeira alternativa seria calcular a média aritmética entre esses dez ou trinta valores. Entretanto, observou-se na realização dos testes que alguns valores apresentavam discrepância quando comparados com os demais. Esse afastamento, fez com que a média variasse muito devido a picos de poucas varreduras que sofreram alterações pelas distorções do sinal no ambiente. Para resolver este problema, a solução é adotar um modelo matemático baseado no preditor LPF (*Low Pass Filter*) (equação 2) apresentado por (NUNES,2004). Tal preditor é utilizado para prever o próximo *timeout* em detectores de defeitos. Este modelo filtra o comportamento transiente de certos valores, dando um peso maior ao valor médio dos dados considerados não transientes. Na aplicação da equação 2, este método utiliza uma constante de alisamento α que pode variar de 0 a 1, sendo que valores baixos de α reduzem o impacto de valores transientes sobre o valor estimado.

Escolher um valor para α próximo a 1 torna

a média ponderada imune às alterações de curta duração. Escolher um valor para α próximo a zero faz com que a média ponderada reaja muito rapidamente às alterações por intervalos (COMER,2000).

A função baseada no preditor LPF e adaptada para o modelo em questão é apresentada a seguir:

$$A = \alpha * Au + (1 - \alpha) * Am \quad (2)$$

O termo Au da equação representa o último valor obtido entre as amostras, enquanto que Am representa a média entre todas as amostras obtidas e A é o resultado adotado usando o modelo LPF. O valor de α sugerido por Nunes (2004) é '0,125', resultando assim num filtro passa baixa.

Uma dificuldade apresentada durante a coleta dos valores das amostras nos pontos pré-definidos, é que os dispositivos móveis a serem localizados, podem estar usando placas de rede sem fio com intensidades diferentes da usada no dispositivo que as amostras foram coletadas (fase de mapeamento). Desta forma, os valores obtidos apresentarão resultados distintos dos valores captados pelos dispositivos móveis em um mesmo ponto da região mapeada. Este fato invalidaria a comparação dos sinais.

Em outras palavras, para uma amostra a foi obtido -38,2dBm, -64,8dBm e -70dBm, respectivamente, sendo esses coletados de um dispositivo com placa de rede sem fio com uma intensidade de sinal "x". Para outro dispositivo móvel, localizado no mesmo ponto da amostra a , com intensidade 20% mais alta, seriam obtidos valores como -30,56dBm, -51,84dBm e -56dBm respectivamente. Devido a esta diferença na

potência do sinal de diferentes placas de rede sem fio, surge à necessidade de encontrar um valor único para cada ponto, independente da intensidade de sinal da placa. Tendo como base os valores dos demais computadores com placas de rede sem fio, é possível realizar um cálculo proporcional, que normaliza esses valores. Desta forma divide-se cada valor (-38,2dBm, -64,8dBm e -70dBm) pelo menor valor entre eles (-70dBm). Realizando o mesmo para os valores da outra placa (-30,56dBm, -51,84dBm e -56dBm) teremos

resultados iguais, independente do tipo de placa de rede utilizada no dispositivo móvel, o que não compromete os resultados apresentados. Observe a comparação em relação às amostras coletadas para a amostra A11 e o dispositivo (*Notebook*) definido na última linha da Tabela 1. O que comprova que não há necessidade de se usar dispositivos padrões em todos os equipamentos, pois mesmo com *hardware* distinto, seus resultados após a normalização obtiveram os mesmos valores.

TABELA 1. Valores normalizados em determinadas amostras coletadas no mapeamento

Amostras	Valores Obtidos			Valores Normalizados		
	PC1	PC2	PC3	PC1	PC2	PC3
A7	-51,6000	-67,7779	-62,8000	0,761	1,000	0,927
A8	-45,2000	-66,8000	-56,8000	0,677	1,000	0,850
A9	-45,0000	-63,4000	-64,0000	0,703	0,991	1,000
A10	-36,6000	-67,4000	-69,4284	0,527	0,971	1,000
A11	-38,2000	-64,8000	-70,0000	0,546	0,926	1,000
A12	-51,6000	-65,4000	-70,8889	0,728	0,923	1,000
A13	-60,8000	-63,8000	-63,8000	0,953	1,000	1,000
A14	-48,2857	-73,6000	-50,8000	0,656	1,000	0,690
Notebook	-30,5600	-51,8400	-56,0000	0,546	0,926	1,000

Há a possibilidade de cada aplicação que utilizar o serviço MIL, informar uma faixa de erro que será tolerável no momento da localização, os quais variam de '0,01' a '0,90'. Valores próximos a '0,90' podem retornar uma quantidade muito grande de amostras. Desta forma, sugere-se que cada aplicação utilize a margem de erro que julgar necessário, por exemplo, uma aplicação que necessite localizar uma região, como um prédio inteiro, poderá utilizar uma margem de erro grande, em contrapartida, uma aplicação que necessite localizar um leito de um paciente, para então disponibilizar o prontuário deste paciente a um

médico (munido de um dispositivo móvel), quando este estiver próximo do paciente, necessitará de uma margem de erro pequena. Após o retorno das amostras próximas ao dispositivo móvel que se quer localizar, basta observar, no mapa da região estabelecida, em qual local as mesmas foram coletadas para descobrir a localização aproximada do dispositivo móvel. Observe na Figura 4, o resultado obtido com a execução de uma determinada aplicação que utiliza o MIL para localizar o dispositivo móvel, utilizando uma margem de erro de 0,03.

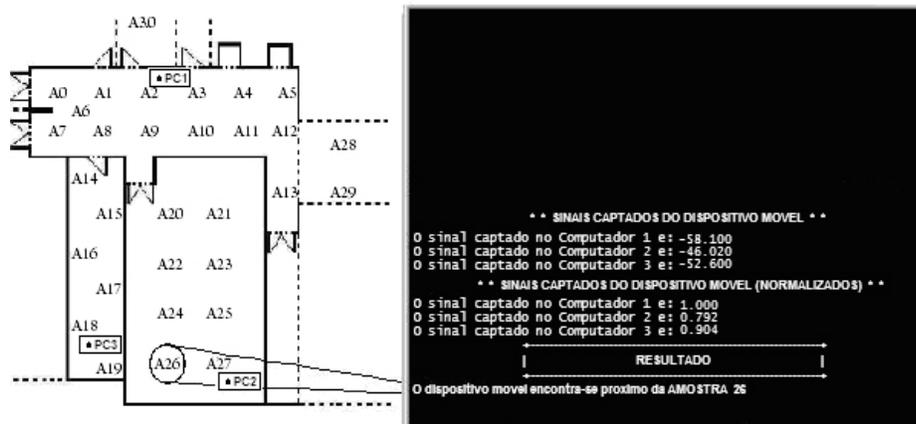


FIGURA 4. Informações retornadas pelo MIL para a localização do dispositivo na região

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste trabalho mostrou que o serviço proposto permite localizar dispositivos móveis através da medição de intensidades de sinal captadas por no mínimo três pontos de acesso, sem a necessidade de adicionar hardwares especiais para realizar esta função, diferente das soluções encontradas para localizar dispositivos em ambientes *indoor*, como relatado em (COSTA,2006).

Durante a realização dos experimentos constatou-se que o número de varreduras, para o mapeamento da região estabelecida, é significativamente relevante, pois é a partir destas amostras que será possível precisar a localização física. Devido às distorções do sinal apresentadas pelos ambientes *indoor*, causada por diversos fatores, por exemplo, tráfego de pessoas, interferência de outros aparelhos, entre outros. A aplicação da normalização dos valores e da equação do LPF são medidas que melhoram a consistência dos resultados. Pelo fato do sinal sofrer alterações durante a propagação no ambiente, novas técnicas para predição do sinal, estão sendo estudadas. Um exemplo é utilizar varreduras de amostras através de uma janela deslizante, para representar medidas que apresentem condições momentâneas no ambiente. Ainda estão sendo estudados algoritmos para detecção de mobilidade, com o objetivo de detectar mudança física dos dispositivos móveis.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- WEISER, M. The Computer for the 21st Century. In: Scientific American, 1991.
- BONATTO, D. T. et al. PHolo: Uma Arquitetura para a Computação Pervasiva Utilizando o Holoparadigma. In: VI Workshop em Sistemas Computacionais de Alto Desempenho. Rio de Janeiro, 2005.
- FRANCO, L. K., BATISTA, M. H. E., BARBOSA, J. L. Utilização de uma Arquitetura de Suporte a Mobilidade para o Desenvolvimento de Jogo Ubíquo. In: VI Simpósio Brasileiro de Jogos para Computador e Entretenimento Digital. São Leopoldo, RS, Brasil. 2007.
- J. BARBOSA, et al. Computação Móvel e Ubíqua no Contexto de uma Graduação de Referência. In: Revista Brasileira de Informática na Educação – SBC. v.15, n. 3. 2007
- NASCIMENTO, F. N. da C. Um serviço para inferência de localização de dispositivos móveis baseados em redes IEEE 802.11. 2005. 70f. Dissertação (Mestrado em Informática) – Curso de Pós-Graduação em informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ), Rio de Janeiro.
- HIGHTOWER, J.; BORRIELLO, G. Location Systems for Ubiquitous Computing. In: IEEE Computer Society Press. Los Alamitos, 2001.
- HIGHTOWER, J.; LA-MARCA, A.; SMITH, I. Practical Lessons from Place Lab - IEEE Pervasive Computing. In: IEEE Pervasive Computing and IEEE Computer Society. v. 5, n. 3, p. 32–39. Los Alamitos, 2006.
- SATYANARAYANAN, M. Pervasive computing: vision and challenges. Personal Communications, IEEE. v. 8, n. 4, p. 10–17. Carnegie Mellon Univ., Pittsburgh, 2001.
- DA SILVA, F. A. B. et al. Consciência do contexto do aprendiz em um ambiente de educação pervasiva. In: Revista Novas Tecnologias na Educação Renote. v. 4, n. 1, p. 1–8. Porto Alegre, 2006.
- AUGUSTIN, I. Abstrações para uma linguagem de programação visando aplicações móveis em um ambiente de Pervasive Computing. 194p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Informática. Porto Alegre, 2004.
- MAGNONI, A. F.; AFFINI, L. P.; AMÉRICO, M. Da Mobilidade a Ubiquidade da Comunicação. In: XXX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação. Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação. Santos, 2007.
- TASCETTO, D.; PIVETTA, P. J. P.; TURCHETTI, R. C. Estimativa de Posicionamento para Dispositivos Wireless. In: XXII Congresso Regional de Iniciação Científica e Tecnológica em Engenharia. Passo Fundo, 2007.
- FEDERAL Communications Commission (FCC). Enhanced 911 -Wireless Services. [Online] Available: <http://www.fcc.gov/911/>
- RUBINSZTEJN, H. K. et al. Support for Context-aware Collaboration. In: MATA 2004: First international Workshop on Mobility aware Technologies and Applications. p. 37–47. 2004.
- MOBILEIN Technologies. Location Based Services (LBS). (2007) Jun [Online] Available: <http://www.mobilein.com/location/based/services.htm>

- COMER, D. E. Internet working with TCP/IP Principles, Protocols, and Architecture. Prentice Hall, 4th ed. v.1. 2000.
- GIACOMIN, J. C.; Vasconcelos, F. H. Qualidade da medição de intensidade de sinal nas comunicações de uma rede de sensores sem fios: Uma abordagem da camada física. In: INFOCOMP - Journal of Computer Science. p. 83–92. 2006.
- GUANG-YAO, J.; XIAO-YI, L; MYONG-SOON, P. An Indoor Localization Mechanism Using Active RFID Tag SUTC '06: Proceedings of the IEEE International Conference on Sensor Networks, Ubiquitous, and Trustworthy Computing – v. 1 (SUTC'06) 2006 p. 40–43 IEEE Computer Society Washington.
- NUNES, R. C.; JANSCH-PÔRTO, I. QoS of timeout-based self-tuned failure detectors: The effects of the communication delay predictor and the safety margin. In DSN. p. 753–761. 2004.
- COSTA, J. A.; PATWARI, N.; Hero, A. O. III Distributed weighted multidimensional scaling for node localization in sensor networks ACM Trans. Netw. v. 2, n. 1, p. 39–64, publisher ACM. New York, 2006.
- NUNES, B. A. A. Um Sistema de Localização para Redes Wi-fi Baseado em Níveis de Sinal e Modelo Referenciado de Propagação. 81p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Engenharia de Sistemas e Computação. 2006.

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

A Revista do CCEI publica artigos científicos e tecnológicos em português e inglês. Os assuntos tratados devem relacionar-se com as áreas de Administração, Ciências Contábeis, Economia e Informática.

Os artigos devem ser submetidos ao Conselho Editorial, via *e-mail*, em formato DOC (MS-Word for Windows), para o endereço eletrônico revistaccei@gmail.com, com o seguinte assunto: REVISTA DO CCEI – SUBMISSÃO: <nome do artigo>. Juntamente com o artigo, os autores devem informar ao Conselho Editorial, seus endereços completos e os endereços eletrônicos.

Os artigos devem estar em formato papel A4 (21 X 29,7 cm), espaço 1,5 entre linhas, fonte *Times New Roman/Arial* 12, texto justificado, com margem superior e esquerda de 3,0 cm e inferior e direita de 2,0 cm. A margem de início de parágrafo deve ser de 1,0 cm a partir da margem esquerda.

Cada artigo deve conter, no máximo, 15 páginas.

A primeira página deve conter o título do artigo, o nome dos autores, resumo, palavras-chave, *title*, *abstract* e *Keywords*.

O título do artigo deve estar formatado com fonte *Times New Roman/Arial* tamanho 12, em negrito, centralizado e com letras maiúsculas.

Os nomes dos autores devem estar identificados com número sobrescrito e caracterizados no rodapé da primeira página, conforme a seguinte seqüência: função, departamento, instituição, endereço, cidade e endereço eletrônico.

O resumo e seu *abstract* correspondente devem ter, no máximo, 200 palavras, sendo vedadas citações bibliográficas, fórmulas e equações. Sempre que possível, deve ter 1/3 sobre material e métodos, e 2/3 sobre resultados, devendo transmitir a idéia de seu conteúdo de forma clara e completa. O resumo deve ser seguido por, no máximo, seis palavras-chave identificadoras do artigo, e o *abstract* também deve ser seguido pelas mesmas palavras-chave em inglês (*keywords*). O texto do resumo e do *abstract* devem ser em fonte tamanho 10, justificado e com espaçamento simples.

Seções e subseções deverão ser numeradas em algarismos arábicos (iniciando na introdução com número 1), justificado à esquerda e iniciando com letra maiúscula. Antes e depois de cada subtítulo há uma linha em branco.

Em citações longas, notas de rodapé e referências, utilizar espaço simples; nas citações longas, aplicar fonte tamanho 10 e recuo esquerdo de 4 cm.

Figuras, quadros e tabelas devem estar incluídas no próprio texto, já em sua localização definitiva, numeradas com algarismos arábicos. As ilustrações não devem ser coloridas. A identificação das figuras aparece na parte inferior, alinhada à esquerda, contendo título com letra tamanho 10 e fonte da ilustração com letra tamanho 9. A identificação de quadros e tabelas aparece na parte superior, centralizada, com letra tamanho 10, e a fonte localiza-se na parte inferior, alinhada à esquerda, com letra tamanho 9.

Equações e fórmulas devem ser numeradas seqüencialmente no texto, usando algarismos arábicos.

As referências no texto, sua citação no final do artigo, e todo tipo de notas adicionais devem seguir as normas estabelecidas pela ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas ou ISO - *International Standards Organization*.

Os autores conservam os direitos autorais para futuras publicações. À revista, no entanto, é permitida a reprodução dos seus trabalhos.

Só serão aceitos artigos que acatarem as normas descritas. No *site* da Revista do CCEI encontra-se um modelo com a formatação do artigo (arquivo: *template.zip* - para *Microsoft Word*).

Os artigos serão julgados pelo corpo de revisores da REVISTA DO CCEI que levará em consideração diferentes fatores de julgamento, como relevância do tema e qualidade do trabalho, normas e metodologia.

O resultado da seleção é comunicado via *e-mail*, quando, então, os artigos selecionados deverão ser novamente enviados em arquivo eletrônico, formato DOC (MS-Word for Windows).

PRÓXIMA EDIÇÃO: VOL. 13, Nº 22

Data limite para submissão: **15/12/2008**

Publicação: **Março/2009**

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

URCAMP - Universidade da Região da Campanha
CCEI - Centro de Ciências da Economia e Informática
Av. General Osório, 2289 - Cep 96400-101 - Bagé - RS
E-mail: revistaccei@gmail.com
www.urcamp.tche.br/ccei/html/revista_do_ccei.html

