

ISSN 1415-2061

REVISTA DO CCEI

Centro de Ciências da Economia e Informática

Volume 6 Número 10

AGOSTO 2002

BAGÉ - RS

EDITORA DA URCAMP - EDIURCAMP

Rev. CCEI	BAGÉ - RS	V.6	N.10	Ago. 2002
-----------	-----------	-----	------	-----------

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 Editora da URCAMP - EDIURCAMP.

URCAMP - Universidade da Região da Campanha

REITOR:

Prof. Morvan Meirelles Ferrugem

VICE-REITOR ACADÊMICO:

Prof. Francisco Arno Vaz da Cunha

VICE-REITOR DE ADMINISTRAÇÃO:

Prof. Roberto Nocchi Cachapuz

PRÓ-REITOR DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA E EXTENSÃO:

Prof. Evaldo Rodrigues Soares

PRÓ-REITORA DE ASSUNTOS COMUNITÁRIOS

Prof.^a Angelina Feltrin Quintana

DIRETOR DO CENTRO DE CIÊNCIAS DA ECONOMIA E INFORMÁTICA:

Prof. Enio Del Geloso Nocchi

COORDENADOR DO CURSO DE INFORMÁTICA (*campus* Bagé):

Prof. Cristiano Cachapuz e Lima

COORDENADOR DOS CURSOS DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS e TRANSAÇÕES

IMOBILIÁRIAS (*campus* Bagé):

Prof. Eduardo Roman Souza

COORDENADOR DO CURSO DE ADMINISTRAÇÃO, HABILITAÇÕES: EMPRESAS,

RURAL e GESTÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (*campus* Bagé):

Prof. Enio Del Geloso Nocchi

CAPA: Marsal Alves Branco

REVISÃO: Prof.^a Lenice Barreto

COMPOSIÇÃO E IMPRESSÃO: CECOM - Centro de Comunicações URCAMP

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
revista@ccei.uncamp.tche.br

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

2002. v.6 n.10

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

Catálogo Sistema de Bibliotecas/URCAMP

REVISTA DO CCEI

v.6, n.10, 2002

CONSELHO EDITORIAL:

Direção do CCEI:

Prof. Enio Del Geloso Nocchi, M.Sc.
Prof. Cristiano Cachapuz e Lima
Prof. Eduardo Roman Souza

Informática:

Prof. Luiz Cláudio Dalmolin, M.Sc.
Prof^a. Lóren Pinto Ferreira, M.Sc.

Ciências Contábeis:

Prof. Sérgio da Fonte Abreu
Prof. Flávio Garibaldi

Ciências Econômicas:

Prof. Carlos Storniollo
Prof^a. Marilene Silveira
Prof. Roberto Nocchi Cachapuz

Administração – Habil. Empresas:

Prof. Edar da Silva Añaña, M.Sc.
Prof^a. Nara Beatriz Pires da Luz, M.Sc.

Administração – Habil. Rural:

Prof. Cláudio Marques Ribeiro, M.Sc.

Administração – Habil. Gestão de Sistemas de Informação:

Prof. Cláudio Sonáglia Albano, M.Sc.
Prof. Léu Cardoso Carate, M.Sc.

Editor:

Prof. Luiz Cláudio Dalmolin, M.Sc.

Assessores Técnicos:

Prof^a. Ada M.M. Guimarães, M.Sc.
Prof. Cláudio Marques Ribeiro, M.Sc.
Bibl. Maria Bartira N. Costa Taborda
Bibl. Nelci Maria Birk Jeismann
Prof. Salvador Loni Tadeu Camargo, M.Sc.

Comissão Avaliadora:

Prof. Cláudio Sonáglia Albano, M.Sc.
Prof. Edar da Silva Añaña, M.Sc.
Prof. Enio Del Geloso Nocchi, M.Sc.
Prof. Fábio Fagundes Silveira, M.Sc.
Prof^a. Jhansy Collares, M.Sc.
Prof. Léu Cardoso Carate, M.Sc.
Prof^a. Lenice Barreto, Esp.
Prof. Luiz Cláudio Dalmolin, M.Sc.

EDITORIAL

A cada edição da Revista do CCEI, a sensação que se apoderava dos seus editores era de vitória. Uma idéia deixa de estar apenas no plano mental quando se materializa em um produto que pode ser observado, admirado e conservado. A idéia da Revista do CCEI surgiu há mais de cinco anos e, quem diria, chegamos ao número dez. Publicar artigos científicos em uma instituição tão jovem e com tantos talentos ainda a serem descobertos é comparável a uma corrida de obstáculos. Estamos orgulhosos do trajeto que a Revista do CCEI vem percorrendo durante esses anos. Tivemos colaboradores de diversas instituições do país e até mesmo do exterior. A cada edição, a seleção dos artigos passa a ser mais difícil devido à crescente qualidade dos materiais submetidos. Para essa edição número dez, vinte e dois artigos foram submetidos e, destes, publicados quatorze. Gostaríamos de agradecer a todos os autores de trabalhos por confiarem na idoneidade do nosso trabalho. Além disso, não poderíamos deixar de enaltecer o trabalho incansável dos colaboradores que avaliaram os artigos e indicaram quais teriam condições de serem publicados devido às suas qualidades. Agradecemos esse trabalho voluntário e desprendido, que nos ajuda a manter o nível desta publicação e nos motiva a aperfeiçoá-la a cada nova edição. Atualmente, a Revista do CCEI mantém sua periodicidade de duas edições por ano, o que se ambicionava desde sua criação.

SUMÁRIO

Parallel programming and load balancing of irregular problems; PADOIN, Edson L., PASIN, Marcelo	7
ORPIS: um modelo de consistência de réplicas em servidores Web distribuídos; LIMA, Cristiano C. e; MELLO, Fabrizio de R.; GEYER, Cláudio F. R.	15
PAPÍLIO: um algoritmo de criptografia; RAMOS, Karla D. N.; SILVA, Ivan S.; BEDREGAL, Benjamín R. C.	24
Um estudo sobre clima e cultura organizacional na concepção de diferentes autores; LIMA, Súi M. B. e; ALBANO, Adriana G. B.	33
Uma comparação de implementações de conceitos de Orientação a Objetos nas linguagens de programação Java, C++ e Pascal; FERNANDES, Acauan P.	41
O novo Sistema de Pagamentos Brasileiro e seus impactos na administração de caixa; MULLER, Andréia da R.; SANTOS, Erleth N. dos; SILVEIRA, Norton S.; FAGUNDES, Sérgio K.	49
Mercado de opções; FOCACCIA, André M. C.; ROCHA, Daniel F. C.; HEINECK, Rodrigo H.; CECHIN, Sabrina G.; AÑAÑA, Edar da S.	56
Um exemplo prático de hipertexto implementado sob o modelo baseado na teoria de Autômatos; POZZEBON, Eliane; MARIN, Luciene de O., BARRETO, Jorge M.	65
Estratégias de <i>marketing</i> segmentação e posicionamento; LUNELLI, João P.	72
Proposta de uma ferramenta para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem; SILVA, Letícia M. B.; FLORES, Tatiana de O.; BARWALDT, Regina	82
<i>SIMControl</i> : jogo de empresa para o controle operacional de processos de manufatura; CORDENONSI, André Z.; BERNARDI, Giliane	89
Qualidade no atendimento: um estudo comparativo entre a percepção da empresa e a percepção do cliente; FERREIRA, Simone de O.; NOGUEIRA, Maria T. D.	98
Competitividade: quebrando paradigmas e transformando as empresas; OLIVEIRA, José R. de	105
Hipermídia: uma ferramenta cultural - o caso do Museu Gaúcho da FEB; OLIVEIRA, Jaques V. M.; MACEDO, Marcos L.; SILVEIRA, Norton S.	113

PARALLEL PROGRAMMING AND LOAD BALANCING OF IRREGULAR PROBLEMS

Edson Luiz Padoin¹, Marcelo Pasin²

ABSTRACT

This paper presents a parallelization of a numeric method for solving systems of integral equations. The algorithm was originally developed to find transitions of superconductor properties based on environment conditions. The sequential numerical method presents a wide range of parallelization levels, with irregular processing costs. A parallel implementation of it has the opportunity of adapting the parallel grain, compromising load-balancing and communication, and achieving better efficiency.

Keywords: parallel programming, irregular problems, load balancing, numerical methods, integral equations.

1 INTRODUCTION

This document describes the work on parallelizing a numeric method for solving systems of integral equations. More specifically, a sequential program implementing a numerical method was parallelized. The parallel version had to be load-balanced due to the irregularity of the original numerical method.

The sequential program used as basis of parallelization is intended to locate phase transitions of properties of superconductors. The problem resumes into a four-equations-fourvariables system, all being multi-integral equations. The equation system is solved numerically using the fixed point method [Jer99]. The integrals are calculated by the Simpson method. In a regular execution, nearly one hundred billion integrations (10^{11}) are calculated.

Few are the data dependencies in the sequential algorithm, giving plenty of parallelizing oportunities. During the parallelizatrion process, they were exploited in different manners, to achieve better performance. One problem faced was that most of the parallel tasks obtained from the parallelization of the algorithm were irregular, which lead to load-balancig problems. This paper will present the experience done in parallelizing such algorithm, the load balancing decisions made, and the results obtained.

2 THE SEQUENTIAL ALGORITHM

The goal of the application used in the parallelization presented in this paper is to find points to plot a graph of phase transitions of superconductors [MS00]. In this graph, three environmental properties are in the axes: H , the applied magnetic field, T , the temperature and G , the strength of the pairing interaction. Three surfaces in the (H, T, G) space are calculated, representing the transitions between three phases of interest [MS00]:

- the phase where there is a long range order corresponding to formation of pairs,

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) - UFSM Campus, 97105-900, Santa Maria, RS, Brazil
Laboratório de Sistemas de Computação

1 {padoin@inf.ufsm.br}

-Partly supported by FAPERGS-99/1492.5 and CNPq-00/2434.1.

2 {pasin@inf.ufsm.br}

-Partly supported by a FATEC grant.

- the normal paramagnetic phase, and
- the spin glass phase.

Four variables have to be calculated in order to determine the phase of the matter: η (superconductivity long-range order), Q_z (spin glass long range order parallel to), R_z (susceptibility parallel to the magnetic field) and R (susceptibility transversal to the magnetic field). These variables' values are expressed in equations that are dependent of each others' values, forming a four-variable system of equations.

The algorithm used to calculate the points of the phase transition graph is presented in figure I. A few hundreds of points must be found in order to plot a graph. The *main* procedure is currently being done by the user, because it is difficult to choose good intervals and steps for the *find-transition* procedure. Work is under way to develop a good algorithm to choose intervals. In any case, every one of these phase transition points can be found in parallel.

```

main procedure:
  i = 0
  while not enough points
    find-transition  $\eta[i], Q_z[i], R_z[i], R[i]$ 
    i = i + 1
  plot surfaces

```

Figure I. The *main* procedure (sequential)

In order to find a phase transition point (figure II), the four equation system is solved around ten thousand times, for different values of an interval of H , T and G . Every solution has a different phase associated with it. Comparing them it is possible to find the values for which there is a phase transition point. All the steps of an interval, i. e. all the calls to the *solve* procedure, can be calculated in parallel.

In the *solve* procedure (figure III), an iteration is done to calculate the values of the four integral equations until they converge to a solution (fixed point method). Although the sequential evaluation of the four equations result in faster system convergence, all the four equations can be calculated in parallel.

Last but not least, the equations are all integrals of integrals of integrals. In any level chosen, a parallel integration method can be used.

So, the parallelization levels found in the algorithm are:

- finding N transition points;
- solving N equation systems to find a transition;
- calculating the value of N (4) equations; and
- calculating N values of a function to integrate it.
- No matter which level the parallelization should be chosen, any of the N parallel tasks are irregular, because:
 - there is no warranty to find a transition in every interval, so many intervals may have to be chosen until a transition is found;
 - the number of iterations to solve a system depend on the quality of the initial values;
 - the four integral functions are different; and
 - the number of sub-intervals used in the integration of a function depend on its pitch.

```

find-transition procedure:
k = 0
for H = Hi to Hf step sH
  for T = Ti to Tf step sT
    for G = Gi to Gf step sG
      solve η[k], Qz[k], Rz[k], R[k]
      k = k + 1
      find j such as there is a phase transition
        in η[j], Qz[j], Rz[j], R[j]
      return η[j], Qz[j], Rz[j], R[j]

```

Figure II. The *find-transition* procedure (sequential)

```

solve procedure:
repeat
  η = ∫ fη (η, Qz, Rz, R, H, T, G)
  Qz = ∫ fQz(η, Qz, Rz, R, H, T, G)
  Rz = ∫ fRz(η, Qz, Rz, R, H, T, G)
  R = ∫ fR (η, Qz, Rz, R, H, T, G)
until η, Qz, Rz and R converge

```

Figure III. The *solve* procedure (sequential)

Although the work described here focused only at parallelizing the sequential program, progress can still be done in the sequential method itself. The numerical algorithm is very expensive and research to improve it is under way. Nevertheless, all the sequential implementations made so far used both fixed point and Simpson methods. All these implementations follow the same scheme and can be used as basis of the parallelization proposed here.

3 THE PARALLELIZATION

Irregularity appears at every level of parallelism of the application, as presented in the previous section. Load balancing must be taken into account because all computations have different execution times. Adequate frameworks must be chosen for (a) the parallel decomposition of the work to be done and for (b) the execution of the decomposed work.

One simple framework that suits well in this case is the processor pool model [WA00]. In this model, the algorithm of the program to be parallelized is recursively broken into smaller pieces that can be executed in parallel, called **parallel tasks**.

Every task must be registered in order to ask for its execution. In practice, an executing task divide its work into many smaller tasks and register them, respecting the data dependencies.

Many sequential producer-consumer programs, called **nodes**, are executed by the processors of the parallel machine. Every processor executes only one node. A node tries to acquire a registered task to execute as soon as it becomes idle. When a node acquires a task it starts to execute it, and becomes idle again after the execution.

Initially, one task is registered (the main procedure) and all processors are idle. The work is carried out in pieces by all the processors in a concurrent way.

Care should be taken in the task acquisition when they are irregular, is such a way that all processors receive the same amount of work. This can be better done if the all tasks are

previously registered and have a known workload. In the algorithm presented, all tasks are previously unknown, different of each other, and have unpredictable workloads. In this case, an adaptive load balancing method must be chosen.

It is easy to recognize that if the load balancing algorithm is centralized, the processor pool model can be simplified to a master-slave model, being the master responsible for the load balancing. For a first implementation of this parallel algorithm it was decided that the load balancing algorithm should be simple and central. It should be kept to a minimum, in order to minimize the parallel overhead introduced by it.

A. Parallel programming environment

A parallel machine to execute the algorithm had to be chosen. In order to minimize the need for special hardware, the authors decided to use a network of workstations as a virtual parallel machine. This could be done because of the low amount data used by the parallel tasks, requiring less network traffic. A classroom with 20 personal computers was allocated for this project's private use during the hours this application was executed. All the computers had AMD K6-II processors at 450 MHz and 64 MB of RAM, running Redhat Linux version 6.2. They were connected by a private Fast Ethernet (100baseT) network.

The software used to implement the parallel algorithms had to be well adapted to such a virtual parallel machine, and MPI [For93] or PVM [Sun90] would be the standard choices. Using either MPI or PVM is was impossible because most of their implementations are not suited for multithreaded use (not thread-aware). The Athapascan-0 communication em multithreading runtime library [PGBP97] was chosen because:

- it was conceived to run on networks of workstations and,
- it supports multiple cooperating threads on every parallel process,
- it supports remote procedure calls.

All 20 available computers were used as processing nodes for the application. At a time, each node ran only one heavyweight process (Unix process) and many lightweight processes (Unix threads).

B. Simple master-slave model

Two initial implementations of the *find-transition* procedure (figure II) were done to measure the overhead imposed by the master-slave model. The first implementation, called predistribute, previously distributed identical portions of the work to all the processors. This implementation had no master-slave overhead, as all work is previously distributed. In the second implementation, called naive, a master processor distributed the work to the slave processors as they become available.

To avoid load-unbalancing problems, a regular interval of H , T and G was chosen, with 40 steps and no transition in it. In both implementations only the *find-transition* procedure was executed. The calls to *solve* for every step were done in parallel and all the parallel calls returned in roughly the same time. The overhead of naive over predistribute was nearly constant and close to one second per step.

C. The benchmark interval

A certain irregular interval was chosen as a benchmark, with a large degree of irregularity H and T and G were respectively fixed in 0.25 and 1.0 and G ranged from 4 to 11.9 with 0.1 steps (80 different values). One should note that all the intervals that contain phase transitions (i.e. all the intervals that matter) present the same order of irregularity. The figure IV present the sequential time to execute. The total amount of time spent in a

sequential execution of all the steps in any of the available computers was 33370 seconds (a little more than 9 hours).

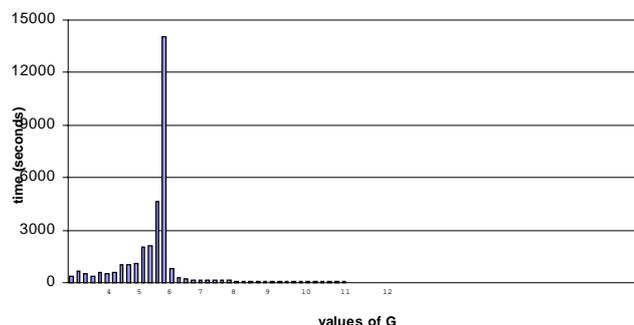


Figure IV. An irregular interval, execution time of the steps

The naive implementation was then used to execute the benchmark interval on 10 nodes. The algorithm delivered the first 10 steps to the nodes and, as the nodes finished their work, another steps were allocated to them until all ended. One first execution (not shown here) yielded an execution time of 23600 seconds. Of course, due to the simplicity of the load balancing algorithm, many nodes were idle for most of the time, but this was not the most important problem. Adding all the busy CPU times of the nodes totaled to 67916 seconds, far more than the sequential time. After a careful look, it was found out that the Athapascan-0 communication daemon was polling the network too often, spending nearly 50% of the CPU time.

To reduce the Athapascan-0 communication daemon interference, its priority was changed to the minimum allowed. This decision does not impoverish communication performance because the only moment where it is needed in the naive implementation is when a node needs more work. In that moment the working threads are blocked and the communication daemon would inevitably run.

The same naive implementation was run again on 10 nodes and better results were obtained. The execution times for every processing node are drawn in figure V. The bars displayed represent the amount of processing done in every processor. Gray and black were used to differentiate the steps of the same node. Adding all the busy times of the processors gives 36655 seconds, but the last processor (node 4) became idle at 15589 seconds. Speedup is 2.14 (efficiency is 21.4%), still very low.

Visibly the load is unbalanced. Most of the nodes receive very small steps to process, while node 4 receives the step 5.3, that lasts much longer than others. Even if better load distributions could be found, none of them would be close to the ideal. The steps are too irregular. Worse, there are not enough steps to allow the balance in the long-term. The problem is that the granularity [KS88] chosen is too coarse.

Choosing another granularity means deciding to parallelize in a different level. For example, the parallelization could be done at the integration level. The problem is that if too many integrations were calculated, the parallel overhead would be too large. A compromise situation should be devised, using coarse granularity while there are steps to distribute and redistributing integration work when steps are over.

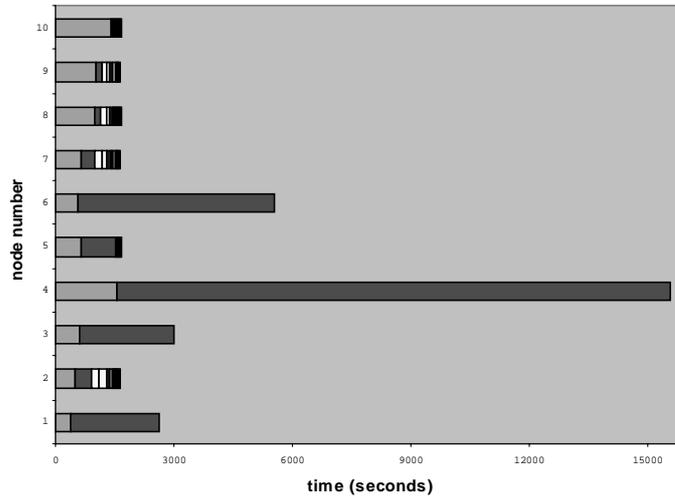


Figure V. Master-slave, irregular interval, naive load balancing

D. The adaptive load balancing

In order to vary the granularity of the parallelization, the algorithm was changed to do as follows. While there are steps to work on, the master keeps giving those steps to idle slaves. When a slave becomes idle and no more steps are available to process, the master forwards the idle slave name to a busy slave node. The busy slave node, upon reception of the first slave name, starts to run a master-slave parallel algorithm for calculating integrals, using the slaves forwarded to it. It becomes an integral-master node. When an integral-master node ends its work it returns to the main master the slave names it received. The main master keeps forwarding idle slave names until there are no slaves nor steps to process. This algorithm is called adaptive algorithm.

In the current implementation of the adaptive algorithm, idle slaves are forwarded to the node with the oldest running step. This is based on the assumption that if a node is taking a long time to process its step it will keep doing so. One could say that if a node has already taken a long time it is probably reaching the end of its step. Although the first hypothesis was chosen, more study should be done on this subject in order to define which case better applies here.

Starting to process the integrals in parallel means that the granularity is taken to a finer level. One should notice that the equations have three levels of integrations for Q_z , R_z and R . To avoid an excessively fine grain, which would have a large parallel overhead, only the first level of integration is done in parallel. This level could be changed in cases where the irregularity of the integrals is too large.

The figure VI shows the results achieved. Gray and black bars represent the execution of steps. White bars show the time the nodes spent as slaves of Simpson integrations. With the adaptive algorithm, all nodes end their execution in around 4300 seconds. The speedup achieved is 7.74 (77.4% of efficiency). Nodes allocated with small steps mostly finish their work by 1700 seconds and become slaves for calculating integrals of the other nodes. By the time of 3000 seconds, only one node still have its step to process, all other nodes help it.

The adaptive algorithm was executed in a different number of nodes, to evaluate the evolution of its parallel overload. The figure VII shows this evolution, by the means of the execution time and the speedup. The efficiency for 4-10 nodes is near to 80%, which can

be seen as very good figure for this type of architecture. The efficiency gets lower outside this range.

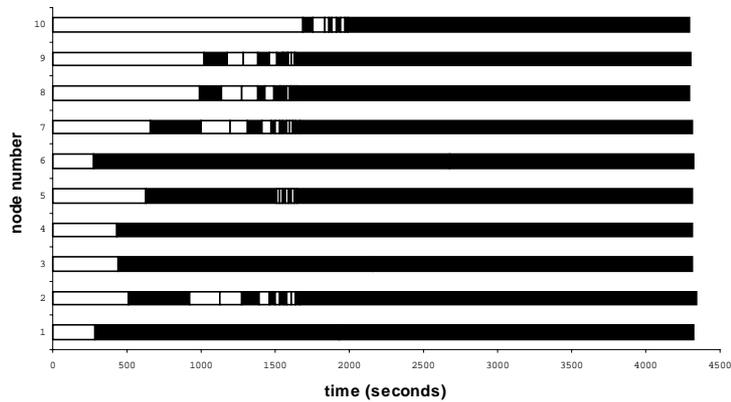


Figure VI. Master-slave, irregular interval, two-level load balancing

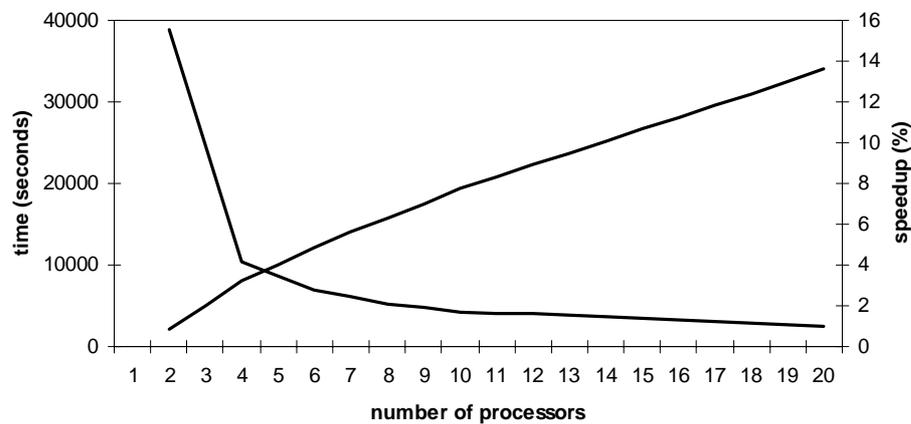


Figure VII. Parallel overload for adaptive algorithm

An evaluation was done in the algorithm in order to find out why efficiency gets lower when the number of nodes increases above 10. The Simpson integration was extracted from the *solve* procedure and executed alone in sequential and in parallel, for a number of nodes between 0 and 15, where the execution time for integrations are lower for 8, 9 and 10 processors. Breaking Simpson integrations in more than 10 pieces (to use more than 10 processors) requires more communication, yielding a slower execution in the network used. Work is also currently under way to better parallelize the Simpson integrations.

4 CONCLUSION AND FUTURE WORK

The results presented here show that the parallelized algorithm has achieved good efficiency. The small amount of the communication makes it possible, even in an architecture with poor network performance. Better performances could be obtained with faster communication networks. Future implementations should improve the algorithms of the fixed point and Simpson, that were not touched so far.

The centralized master-slave load balancing algorithm should be abandoned and a distributed implementation should be adopted. This would reduce the current bottleneck of task allocation. One new implementation is under study, using migrating asynchronous remote procedure calls [ATK92, GRCD98].

Also, load balancing has again proven to be difficult and grain-dependent. The presented application has a wide range of choices for its granularity, which is not usually the case. Further study would be necessary to generalize the concept of grain adaptation [Cav99].

REFERENCES

- [ATK92] A. L. Ananda, B. H. Tay, and E. K. Koh. A survey of asynchronous remote procedure calls. *sigops*, 26(2), April 1992.
- [Cav99] Gerson-Geraldo-Homrich Cavalheiro. *Athapascan 1 : Interface generique pour l'ordonnancement dans un environnement d'execution parallele*. These de doctorat en informatique, Institut National Polytechnique de Grenoble, France, November 1999.
- [For93] Message Passing Interface Forum. MPI: a message passing interface. *Proceedings of the Supercomputing Conference*, pages 878–885, November 1993.
- [GRCD98] Francois Gallilee, Jean-Louis Roch, Gerson G. H. Cavalheiro, and Mathias Doreille. Athapascan-1: On-line building data flow graph in a parallel language. In *Proceedings of the 1998 International Conference on Parallel Architectures and Compilation Techniques (PACT '98)*, pages 88–95, Paris, France, October 12–18, 1998. IEEE Computer Society Press.
- [Jer99] Abdul J. Jerri. *Introduction to integral equations with applications*. John Wiley & Sons, 2nd edition, 1999.
- [KS88] Clyde P. Kruskal and Carl H. Smith. On the notion of granularity. *The Journal of Supercomputing*, 1(4):395–408, August 1988.
- [MS00] Sérgio Garcia Magalhães and Alex André Schmidt. Fermionic heisenberg model for spin glasses with BCS pairing interaction. *Physical Review B*, 62(17):686–693, November 2000.
- [PGBP97] Marcelo Pasin, Ilan Ginzburg, Jacques Briat, and Brigitte Plateau. Athapascan runtime: efficiency for irregular problems. In *Proceedings of Euro-Par'97*, Aug 1997.
- [Sun90] V. S. Sunderam. PVM: a framework for parallel distributed computing. *Concurrency, practice and experience*, 2(4):315– 339, December 1990.
- [WA00] Barry Wilkinson and Michael Allen. *Parallel programming: techniques and applications using networked workstations and parallel comuters*. Prentice-Hall, 2000.

ORPIS: UM MODELO DE CONSISTÊNCIA DE RÉPLICAS EM SERVIDORES WEB DISTRIBUÍDOS

Cristiano Cachapuz e Lima, Fabrizio de Royes Mello¹

Cláudio Fernando Resin Geyer²

RESUMO

Uma alternativa de proporcionar mais desempenho à World-Wide Web (WWW) é utilizar servidores Web distribuídos e replicados (*cluster* Web). Um problema central a ser resolvido em *cluster* Web é como replicar e sincronizar o conteúdo entre os computadores. Esse trabalho pretende abordar esse problema, e tem por objetivo apresentar um modelo de replicação e sincronização de conteúdo em servidores Web distribuídos.

ABSTRACT

One alternative to achieve a higher performance on World-Wide Web (WWW) is to use distributed and replicated Web servers (Web cluster). One of the main problems to be solved in Web clusters is how to replicate and synchronize the content among the computers. This work presents this problem and aims to present a model to achieve content replication and synchronization on distributed Web servers.

1 INTRODUÇÃO

Desde sua introdução a World Wide Web (ou simplesmente Web) evoluiu de um modelo simples de arquitetura cliente-servidor para um modelo distribuído sofisticado. Essa evolução foi ocasionada devido aos problemas de escala associados com o crescimento exponencial em função do aparecimento de diversas aplicações anteriormente inexistentes: bibliotecas digitais, educação à distância, áudio e vídeo sob demanda e comércio eletrônico. Essas aplicações ocasionaram um aumento enorme do tráfego na Internet. Alguns sítios Web populares recebem milhões de acessos por dia, resultando em tempos de resposta extremamente altos. Quando há um grande aumento na taxa de solicitações aos servidores Web, além de sua capacidade, os tempos de resposta e erros na conexão aumentam significativamente. A sobrecarga pode acontecer devido à saturação da largura de banda, do processador ou da memória principal do servidor Web ou, até mesmo, da redução da capacidade de conexão do servidor à rede. A lista de pedidos *Transfer Control Protocol* (TCP) do servidor pode ficar sobrecarregada, ocasionando uma degradação no desempenho (Abdelzaher & Bhatti, 1999). Dessa forma, soluções são necessárias para atender os pedidos de maneira eficiente e com desempenho admissível.

Uma das soluções descritas por Lima & Geyer (2000) é o uso de servidores Web distribuídos, também chamados de *clusters* Web. Essa abordagem espalha a carga de pedidos *HyperText Transfer Protocol* (HTTP) entre vários computadores conectados atuando como um só com o objetivo de proporcionar alto desempenho, conforme figura 1. Um servidor Web distribuído exporta um nome lógico único e o informa para o mundo externo. Cada um dos componentes do *cluster* possui uma réplica do conteúdo a ser oferecido por esse servidor Web. Esse *cluster* pode estar instalado fisicamente em um mesmo local ou distribuído geograficamente em diferentes pontos estratégicos na Internet. Ao se utilizar servidores Web distribuídos, surge a questão de que se deve criar réplicas de

¹ Universidade da Região da Campanha (URCAMP) Av. Tupy Silveira, 2099 - 96400-110 - Bagé - RS. E-mail: {cristiano, fmello}@urcamp.tche.br

² Instituto de Informática - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) Caixa Postal 15.064 - 91.501-970 - Porto Alegre - RS. E-mail: geyer@inf.ufrgs.br

todo o conteúdo ou simplesmente particionar os dados em servidores diferentes. Ao se escolher a replicação, deve-se estar ciente de que o conteúdo deve estar consistente nos diversos servidores.

Esse trabalho pretende abordar essa questão, e tem por objetivo apresentar um modelo de gerenciamento da consistência de conteúdo em servidores Web distribuídos.

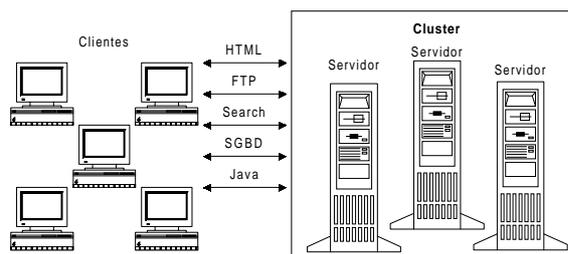


FIGURA 1 - Arquitetura de um *cluster Web*, traduzido de Menascé & Almeida (1998)

2 SERVIDORES WEB DISTRIBUÍDOS

Servidores Web distribuídos necessitam mecanismos de decisão do servidor replicado que deverá responder às requisições dos clientes. A situação ideal é descobrir o servidor replicado mais apropriado para o cliente em questão se comunicar com o melhor desempenho possível. Essa otimização é uma política baseada em decisão, normalmente estabelecida por proximidade, mas também pode ser baseada em outros critérios, como, por exemplo, a carga de pedidos. As formas mais comuns existentes são (Cooper, Melve & Tomlinson, 2000):

- **ligações de navegação:** a maneira mais simples de comunicação entre clientes e réplicas. Esse mecanismo usa URLs individuais dentro das páginas que apontam para os servidores replicados. O cliente seleciona manualmente a ligação do servidor replicado que deseja usar;
- **redirecionamento de HTTP:** os clientes são redirecionados para um servidor replicado ótimo através do uso dos códigos de resposta do protocolo HTTP: “302 Found” ou “307 Temporary Redirect”. O cliente estabelece comunicação com um dos servidores replicados e este pode escolher aceitar o serviço ou redirecionar o cliente novamente;
- **redirecionamento através de DNS:** o *Domain Name Service* (DNS) oferece um sofisticado mecanismo de comunicação entre clientes e réplicas. Isso é possível pelos servidores DNS que ordenam os endereços IP resolvidos, baseado em políticas de serviço. Quando um cliente converte o nome de um servidor, o servidor DNS ordena os endereços IP dos servidores replicados iniciando pela melhor réplica e terminando na réplica menos apropriada.

2.1 Consistência em servidores web distribuídos

Um dos aspectos a serem considerados em servidores Web distribuídos é a política de manutenção da consistência das réplicas do conteúdo. Quando da atualização das páginas de um dos servidores, os outros componentes do *cluster* devem refletir exatamente o mesmo conteúdo.

Ao se acrescentar servidores Web distribuídos, vem à tona a dúvida se deve-se replicar todo o conteúdo, isto é, manter várias cópias dos mesmos dados ou simplesmente se deve particionar o conteúdo entre diversos servidores. Ao se escolher a primeira opção, deve-se estar ciente da preocupação adicional em manter esse conteúdo consistente entre os diferentes servidores.

Sincronização é o processo de assegurar que os dados estejam completamente consistentes entre todos os servidores no *cluster*. Em alguns sistemas pode não ser necessário que os dados estejam sincronizados em tempo real. Nesse caso, um processo *batch* que replica e sincroniza os arquivos a cada hora pode ser o suficiente. Mas, nesse caso, durante a hora em que uma mudança é feita e o arquivo ainda tem que ser atualizado em todos os servidores no agregado, os clientes podem ver dados diferentes dependendo de qual servidor está manipulando as requisições dos clientes.

Por outro lado e, especialmente para sistemas de transações em bancos de dados, pode ser necessário que todos os acessos a dados replicados sejam os mesmos durante todo o tempo. Nesse caso, alguns mecanismos de *lock* distribuído deveriam ser empregados para garantir que as informações no banco de dados replicado estejam completamente redundantes e consistentes todo o tempo. O custo de oferecer esse tipo de serviço pode ser alto e normalmente é garantido somente quando é absolutamente inaceitável oferecer menos que 100% de consistência de dados. Um exemplo dessa necessidade pode ser observado em transações financeiras.

A arquitetura cliente-servidor da Web indica que ela não tem uma maneira eficiente de manter os usuários atualizados com as últimas versões das páginas. Os usuários têm que pressionar o botão “atualizar” de seus navegadores para garantir que têm as últimas informações, e os navegadores são forçados a se comunicarem com os servidores para confirmar se a cópia local de um recurso ainda é válida. Portanto, a arquitetura de sistema da Web permite uma semântica de consistência mais “relaxada” em função da disponibilidade e do desempenho.

Uma das técnicas mais usadas e amplamente encontrada na literatura da área é a replicação. Nos ambientes de *cluster* Web, o objetivo principal da replicação é permitir o balanceamento de carga entre os componentes, além de permitir tolerância a falhas quando um dos servidores deixa de funcionar. Além disso, é desejável que os detalhes da replicação sejam escondidos dos usuários finais, proporcionando transparência de localização, isto é, o fato de o usuário usar uma réplica sem perceber (Tanenbaum, 1995).

2.2 Replicação

A replicação é uma técnica de redundância empregada para melhorar o nível de disponibilidade em sistemas distribuídos. A replicação aumenta a disponibilidade dos dados e processos e o desempenho geral do sistema, já que o tempo para atender a uma requisição será menor se uma réplica mais próxima for usada.

Em sistemas baseados no modelo cliente-servidor, um servidor único pode atender a vários clientes e um aumento da carga de trabalho no servidor pode acarretar tempos de resposta elevados. Em tais circunstâncias, replicar os dados ou servidores pode aumentar o desempenho. Replicação também pode melhorar a disponibilidade da informação quando os processadores deixam de funcionar ou a rede sofre uma interrupção (Amir, 1995).

O mínimo necessário para que haja replicação é que as diferentes cópias de um mesmo objeto residam em máquina independentes umas das outras. Isso permite que se atinja alguns requisitos necessários à tolerância a falhas: a disponibilidade de uma réplica não pode ser afetada pela disponibilidade das demais réplicas.

A redundância é normalmente introduzida pela replicação de componentes ou serviços. Apesar da replicação ser uma idéia intuitiva, rapidamente compreensível, sua implementação é difícil. Replicar um serviço em sistemas distribuídos exige que cada réplica do serviço mantenha um estado consistente. Essa consistência é garantida através de um protocolo de replicação específico (Défago, Schiper & Sergent, 1998).

Replicação tem sido pesquisada em diversas áreas, especialmente em sistemas distribuídos (especialmente na área de tolerância a falhas) e em bancos de dados por razões de desempenho. Nessas duas áreas, as técnicas e mecanismos usados são similares. Porém, alguns mecanismos conceitualmente idênticos, na prática, se tornam muito diferentes (Wiesmann, Pedone & Schiper, 1999). A replicação de objetos em sistemas distribuídos, normalmente, é utilizada para torná-los mais confiáveis e seguros, pois o sistema pode sobreviver a falhas de uma ou mais cópias do componente replicado.

Gray et al (1996) dividiu os protocolos de replicação de bancos de dados usando dois parâmetros: “quando” e “quem”. O primeiro parâmetro estabelece quando a propagação acontece e pode ser “ansiosa” ou “preguiçosa”. O segundo parâmetro indica quem pode propagar as atualizações: a cópia primária ou atualização em todos os lugares. No modo de propagação “ansiosa” as atualizações são propagadas dentro dos limites de uma transação, isso é, o usuário não recebe a notificação de *commit* até que todas as cópias no sistema estejam atualizadas. A abordagem “preguiçosa”, por outro lado, atualiza uma cópia local, completa a transação e somente algum tempo depois, ocorre a propagação. O primeiro método oferece consistência em primeiro lugar, mas existe um custo em termos de overhead de mensagens e tempo de resposta. Replicação preguiçosa permite uma grande variedade de otimizações, no entanto, como se permite que as cópias fiquem diferentes, podem ocorrer inconsistências.

Em relação a quem pode propagar as atualizações, o método de cópia primária exige que todas as atualizações sejam feitas primeiro em uma cópia (a cópia primária ou mestre) e então nas outras cópias. Isso simplifica o controle de réplicas ao custo de introduzir um único ponto de falhas e um ponto de contenção em potencial. O método de atualização em todos os lugares permite que qualquer cópia seja atualizada, o que possibilita uma melhora no tempo de acesso mas ocasiona uma complexidade na coordenação.

3 ORPIS: CONCEPÇÃO E MODELAGEM

ORPIS (*One Replication Protocol for Internet Services*) é um modelo de replicação de conteúdo utilizado em servidores Web geograficamente distribuídos (*clusters* Web distribuídos), que têm o objetivo de oferecer mais desempenho no atendimento às requisições, principalmente em situações de sobrecarga. Um módulo anexado ao servidor Web se encarrega de desviar os pedidos para o servidor mais adequado para atender às requisições. O conteúdo (objetos Web) é replicado entre os diversos servidores componentes do *cluster* Web distribuído (“comunidade ORPIS”). Um módulo se encarrega de detectar as atualizações feitas nos objetos Web, baseado em políticas de intervalos de tempo.

Um dos objetivos do modelo ORPIS é ser transparente. Transparência é a capacidade de esconder do usuário e do programador da aplicação a separação dos componentes em um sistema distribuído, para que assim o sistema seja percebido como algo inteiro e não como um conjunto de componentes independentes (Coulouris, Dollimore & Kindberg, 2001).

3.1 Componentes

O modelo ORPIS é composta de diversos módulos, conforme diagrama apresentado na figura 2. Como se pode notar, os componentes do modelo ORPIS são executados em nível de usuário, sem necessidade de reconfiguração do sistema operacional ou do servidor Web. A seguir, são apresentados cada um deles.

3.1.1 Verificador de carga do sistema

Esse módulo analisa a fila de requisições e calcula a carga de requisições que atualmente está sendo imposta ao servidor em um determinado momento. Uma forma simples de

decidir se o servidor está sobrecarregado é através da monitoração do tempo de resposta das requisições ao servidor. Esse tempo de resposta pode ser obtido através do envio de requisições HTTP ao servidor e da medição do tempo de resposta. Um tempo de resposta pequeno indica que o servidor não está sobrecarregado. Deve-se encontrar um ponto de *threshold*, que é estabelecido através de um acordo de QoS (*Quality of Service*). Na ausência deste tipo de medida, o ponto de *threshold* (T) pode ser obtido através do tamanho máximo da fila de requisições (Q) e do tempo médio de resposta (S). Se for estabelecido, por exemplo, que 90% de ocupação da fila pode ser um indicativo de sobrecarga, o Verificador de Carga do Sistema deve ser ajustado para considerar o servidor sobrecarregado quando a fila de requisições estiver em 90% de sua capacidade ($T = 0.9QS$). O parâmetro tempo médio de resposta pode ser obtido através de testes de desempenho do servidor. Esse módulo é acionado pelo Gerente de Replicação, que o utiliza como forma de detectar a carga de trabalho que está sendo imposta no servidor Web.

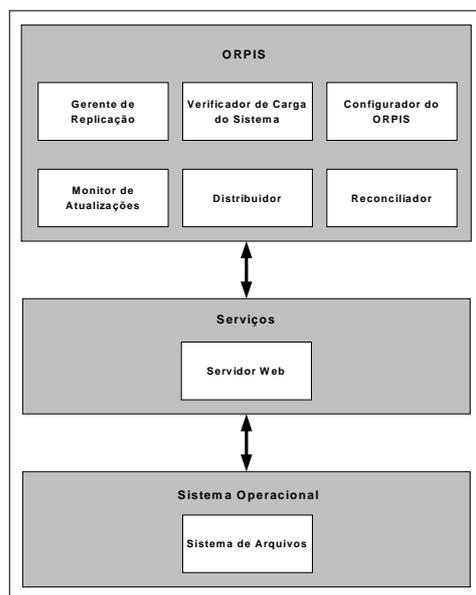


FIGURA 2 - Componentes do modelo ORPIS

3.1.2 Monitor de atualizações

Esse módulo faz varredura passiva no sistema de arquivos indicado e tem como finalidade o monitoramento de inclusões, exclusões e modificações feitas em diretórios, arquivos ou sistemas de arquivos completos. O Monitor de Atualizações possui dois modos de execução, indicados através de parâmetros quando de sua invocação:

- **Criação da Base de Dados do Sistema de Arquivos:** varre o sistema de arquivos e diretórios indicado em um arquivo de configuração e constrói a Base de Dados do Sistema de Arquivos;
- **Cheragem da Base de Dados do Sistema de Arquivos com o Sistema de Arquivos:** neste modo, o Monitor de Atualizações varre o Sistema de Arquivos e compara as informações obtidas com a Base de Dados do Sistema de Arquivos, criada na última vez em que o Monitor de Atualizações foi executado no modo de criação.

3.1.3 Gerente de replicação

O processo de reconciliação é iniciado pelo Gerente de Replicação, em momentos pré-determinados ou manualmente através da requisição do usuário.

3.1.4 Distribuidor

No momento da reconciliação, o Distribuidor do nó propagador estabelece contato com o Reconciliador do nó remoto. O Distribuidor envia a lista de atualizações para o Reconciliador do nó receptor.

3.1.5 Reconciliador

É o módulo responsável pela comunicação nos nós receptores. Tem por objetivo enviar respostas de conexão e recepção de listas de atualizações, feitas pelo módulo Distribuidor dos nós propagadores.

3.1.6 Configurador

Constitui-se de uma aplicação CGI, com acesso via Web, que permite incluir, excluir e alterar endereços de servidores Web que fazem parte da comunidade ORPIS. Suas funções permitem definir:

- os servidores Web envolvidos;
- o tempo de operação do reconciliador (operações de sincronização);
- que diretórios são replicados e em que máquinas do *cluster* Web ocorreriam a replicação dos mesmos.

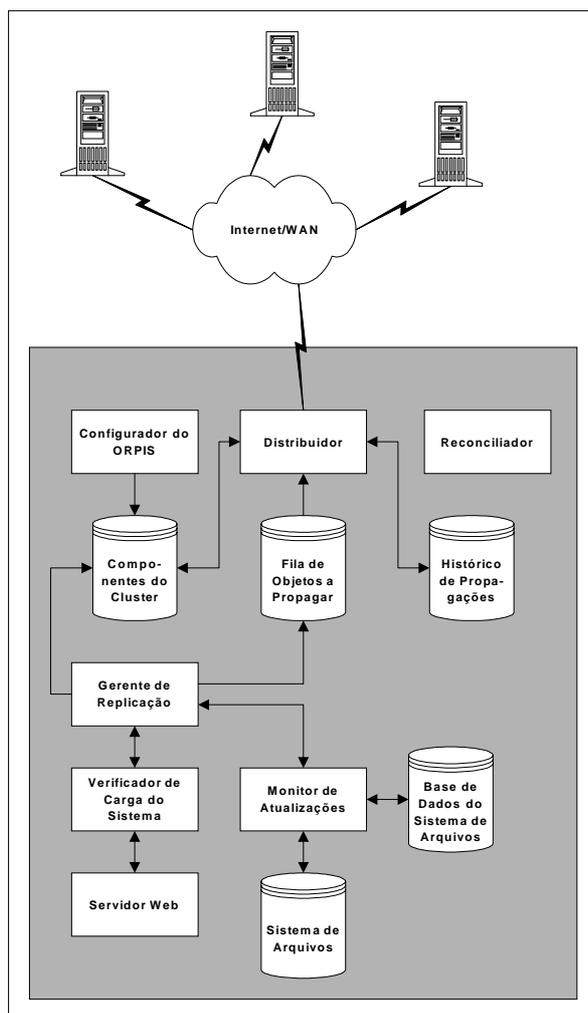


FIGURA 3 - Arquitetura do modelo ORPIS em um nó propagador

3.2 Bases de dados

Além dos módulos, a ferramenta ORPIS usa as seguintes bases de dados:

- **Componentes do Cluster** – mantém os nomes e números IP dos servidores que compõem a comunidade ORPIS;
- **Base de Dados do Sistema de Arquivos** – mantida pelo monitor de atualizações, com informações relativas ao sistema de arquivos, tais como: permissões, data de criação, inodo;
- **Fila de Objetos a Propagar** – gerenciada pelo módulo Gerente de Replicação, com dados referentes aos objetos a serem propagados, juntamente com os servidores destinatários. À medida que o módulo Distribuidor tiver propagado o objeto com sucesso, a sua referência é removida;
- **Histórico de Propagações** – mantida pelo Distribuidor e tem por objetivo manter um histórico (*log*) de todas as propagações feitas pelo servidor.

4 IMPLEMENTAÇÃO DO ORPIS COM SOFTWARE LIVRE

Um *cluster* pode ser visto como uma solução que minimiza custos, pois proporciona maior desempenho utilizando-se equipamentos menos exigentes em termos de hardware.

Partindo dessa premissa, a ferramenta ORPIS foi idealizada utilizando tecnologia de software livre (www.fsf.org, www.gnu.org), criando uma solução economicamente viável e acessível a qualquer interessado. Essa disponibilidade permite que se possa utilizar, modificar e, até mesmo, redistribuir novas versões, o que possibilita o surgimento de novas idéias e versões da ferramenta.

Além de ser uma ferramenta baseada em software livre, o ORPIS está sendo implementado sob o paradigma da orientação a objetos, tornando o código mais compacto e de fácil manutenção. A seguir são descritas as ferramentas utilizadas para seu desenvolvimento, bem como um esboço das principais classes do protótipo.

4.1 Sistema Operacional

A plataforma adotada é o GNU-Linux (www.linux.org), por ser o sistema operacional livre mais utilizado pela comunidade científica. A distribuição escolhida foi Conectiva Linux 7.0.

4.2 Programação

Alguns programas estão sendo desenvolvidos em C++, pois, além de ser uma linguagem que cria binários robustos, possibilita implementação orientada a objetos. Outros programas estão sendo implementados através de scripts Perl e PHP. A comunicação entre os diversos componentes do *cluster* é efetuada através do envio de mensagens via *sockets*, criando uma aplicação portátil e que pode ser executada em um ambiente heterogêneo.

4.3 Sistema Gerenciador de Banco de Dados

Para gerenciamento das informações que o ORPIS deve manipular, foi escolhido o sistema gerenciador de bancos de dados relacional MySQL (www.mysql.com), devido ao seu desempenho e pela facilidade de utilização de sua API (*Application Program Interface*).

4.4 Classes

Esta seção apresenta um esboço inicial de algumas das principais classes integrantes da ferramenta ORPIS:

- Configurador do ORPIS: responsável por manter os dados dos diversos hosts que compõem o *cluster*. Alguns de seus métodos são `recebeAtributos()`, `insereComponente()`, `alteraComponente()`;
- Distribuidor: responsável por informar aos diversos componentes do *cluster* as propagações que devem ser efetuadas. Seus métodos são `recebeAtributos()`, `distribuiTarefasHosts()`, `geraHistoricoTarefa()`, `consultaHosts()`, `monitoraTarefas()`;
- Gerente: responsável por monitorar as atualizações do sistema de arquivo e gerar a fila de tarefas. Seus métodos são `recebeAtributos()`, `enviaTarefaFila()`, `removeTarefaFila()`, `monitoraAtualizacoes()`, `consultaHosts()`.

5 CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou o modelo ORPIS, que se propõe a solucionar o problema de sincronização de conteúdo em servidores Web distribuídos. A ferramenta principal deste modelo ainda está em desenvolvimento e várias funcionalidades ainda podem ser incorporadas. Existe a intenção de se desenvolver um módulo anexado ao servidor Web que desvia as requisições dos usuários para o servidor replicado que apresente as melhores condições de acesso ou que esteja mais disponível, baseado em métricas relativas ao desempenho da rede e à carga imposta no momento. O uso de software livre no desenvolvimento do protótipo proporcionou um rápido acesso às ferramentas necessárias (sistema operacional, linguagens e gerenciadores de bancos de dados), com possibilidade de alteração nos códigos-fonte como forma uma alternativa de customização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDELZAHER, T. F., BHATTI, N. Web content adaptation to improve server overload behavior. In: The Eighth International World Wide Web Conference (WWW8), 1999, Toronto. Proceedings... Toronto: 1999.
- AMIR, Yair. Replication using group communication over a partitioned network. Jerusalem. 1995. 95f. Tese (Doctor of Philosophy) - Hebrew University of Jerusalem.
- COOPER, I., MELVE, I., TOMLINSON, G. Internet Web replication and caching taxonomy. 2000. Internet Draft. Disponível em: <ftp://ftp.nordu.net/internet-drafts/draft-ietf-wrec-taxonomy-05.txt>. Acesso em: 20 ago. 2000.
- COULOURIS, G., DOLLIMORE, J., KINDBERG, T. Distributed systems: concept and design. 3. ed. Harlow: Addison Wesley, 2001.
- DÉFAGO, X., SCHIPER, A., SERGENT, N. Semi-passive replication. In: 17th IEEE Symposium on Reliable Distributed Systems, 1998, West Lafayette. Proceedings... West Lafayette: IEEE, 1998.
- GRAY, J. et al. The dangers of replication and a solution. In: 1996 ACM SIGMOD International Conference on Management of Data, 1996, Montreal. Proceedings... Montreal: ACM, 1996.
- LIMA, C. C. e, GEYER, C. F. R. Um estudo sobre técnicas de aumento do desempenho de servidores Web. Trabalho Individual, PPGC/UFRGS, 2000.
- MENASCÉ, D. A., ALMEIDA, V. A. F. Capacity planning for Web performance: metrics, models and method. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1998. 338p.
- TANENBAUM, A. S. Distributed operating systems. upper saddle river: Prentice-Hall, 1995.

WIESMANN, M., PEDONE, F., SCHIPER, A. A systematic classification of replicated database protocols based on atomic broadcast. In: 3rd European Research Seminar on Advances in Distributed Systems (ERSADS'99), 1999, Madeira. Proceedings... Madeira: 1999.

PAPÍLIO: UM ALGORITMO DE CRIPTOGRAFIA

Karla Darlene N. Ramos¹, Ivan Saraiva Silva², Benjamín René C. Bedregal³

RESUMO

Este artigo apresenta um algoritmo de criptografia denominado PAPÍLIO, cujo processo de codificação baseia-se no algoritmo Viterbi. O algoritmo Viterbi foi inicialmente proposto como uma solução para a decodificação convolucional, desde então pesquisadores têm encontrado outras áreas de aplicação para o referido algoritmo. Para a utilização do algoritmo Viterbi em criptografia, foram necessárias algumas modificações que deram origem ao algoritmo Viterbi Modificado. PAPÍLIO é um codificador de bloco simétrico que usa uma chave de 128 bits e tem por objetivo a codificação de dados. Diferentemente de outros algoritmos de criptografia que utilizam uma matemática avançada o algoritmo PAPÍLIO utiliza tabelas ou operações com matrizes de dados indexados (caixas-S), que além de serem geradas de forma simples, podem ser livremente divulgadas. A utilização do algoritmo Viterbi Modificado confere ao PAPÍLIO as propriedades conhecidas como efeito avalanche, difusão e confusão, desejadas em qualquer algoritmo de criptografia.

Palavras Chaves: segurança, criptografia, algoritmo Viterbi, codificação convolucional

ABSTRACT

This paper presents an encryption algorithm called PAPÍLIO. PAPÍLIO is an symmetric block cipher encryption algorithm. The key length is 128-bit. The coding's process is based in the Viterbi algorithm. The Viterbi algorithm was first proposed as a solution to the decoding of convolutional codes, since then others researchers have expanded for others areas. To use Viterbi algorithm in the cryptography, some modifications were realized and the Modified Viterbi algorithm was created. Unlike most cryptography algorithms that use advanced mathematics and lookup table in S-boxes, PAPÍLIO uses tables created by the Modified Viterbi and it has the desirables properties of any encryption algorithm: diffusion, confusion and avalanche effect.

Keywords: security, cryptography, Viterbi algorithm, convolutional coding.

1 INTRODUÇÃO

A criptografia exerce um papel importante na privacidade de informações eletrônicas contra diversos tipos de ameaças. A preocupação com a privacidade das informações, está cada vez mais em evidência. O crescimento dos sistemas computacionais, e as interconexões via rede têm aumentado a dependência dos usuários em relação aos dados armazenados nesses sistemas. Um dos mecanismos mais utilizados para fornecer segurança é a criptografia.

O algoritmo Viterbi desenvolvido por A. J. Viterbi em 1967 [Viterbi] é a base do algoritmo PAPÍLIO [Ramos]. O algoritmo Viterbi, inicialmente, foi proposto como uma solução para a decodificação convolucional, desde então outros pesquisadores expandiram o trabalho de A.J. Viterbi explorando os limites de performance da técnica e criando novos parâmetros para otimizar a implementação em *hardware* e *software* [Omura], [Giulietti]. Além de ser utilizado como técnica de correção antecipada de erro o algoritmo Viterbi foi adaptado para rastreamento de alvo [Demirbas], reconhecimento de caracteres em palavras manuscritas e impressas [Ryan], segmentação de região e detecção de bordas de imagens [Pitas] e através de [Ramos] no campo da criptografia.

¹ Doutoranda do Programa de Pós Graduação de Engenharia Elétrica – UFRN, karla@dimap.ufrn.br

² Professor Adjunto II da UFRN, D.Sc., ivan@dimap.ufrn.br

³ Professor Adjunto II da UFRN, D.Sc, bedregal@dimap.ufrn.br

Diferentemente de alguns algoritmos de criptografia que utilizam uma matemática avançada e complexa, bem como de outros que usam operações tais como adição, ou-exclusivo, multiplicação modular, e consultas a matrizes de dados indexados (caixas-S), o algoritmo PAPÍLIO utiliza tabelas que são geradas de forma simples, através do algoritmo Viterbi Modificado, e possui as propriedades desejáveis em qualquer algoritmo de criptografia, sobretudo efeito avalanche [Heys], difusão e confusão [Shannon].

Inspirando-se na treliça gerada pela Decodificação Viterbi, que sugere formas de borboletas, o algoritmo foi denominado *PAPÍLIO*. *PAPÍLIO thoes brasiliensis* é o nome de uma espécie de borboletas muito comum no Brasil [Lasertogo] e em todo o estado do Rio Grande do Norte.

2 TÉCNICAS DE CORREÇÃO ANTECIPADA DE ERRO

A transmissão de dados por difusão utiliza técnica de correção antecipada de erro (Forward Error Correction–FEC) a fim de garantir a transmissão correta dos dados. A utilização dessa técnica é conhecida como codificação de canal. Um dos principais métodos de codificação de canal é a codificação convolucional [Fleming]. O processo de codificação é acompanhado do processo de decodificação. No caso da codificação convolucional, as duas técnicas que realizam a decodificação são a decodificação Viterbi e a sequencial. As técnicas Codificação Convolucional e Decodificação Viterbi, juntas, constituem uma técnica FEC.

2.1 Codificação Convolucional

A codificação convolucional (CC) produz uma seqüência de bits codificados na saída em função de bits não codificados na entrada.

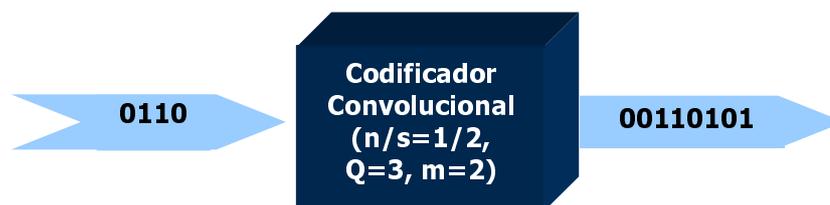


Figura-1: Codificação Convolucional

O codificador convolucional é descrito através de dois parâmetros: restrição de comprimento (Q) e a taxa de codificação (n/s). Q indica em quantas saídas futuras do decodificador, a entrada atual irá influenciar. A taxa n/s é a razão entre a quantidade de bits que entra (n) e a quantidade de bits que sai (s) em um dado ciclo do codificador. Intrinsecamente relacionado a Q está o parâmetro m , o qual indica durante quantos ciclos um bit de entrada será conservado no decodificador. Assim, o parâmetro m indica a profundidade do pipeline do codificador, e pode ser entendido como o comprimento da memória do codificador. A codificação convolucional pode ser vista como uma máquina de estados.

2.2 Decodificação Viterbi

O algoritmo Viterbi foi proposto por A. J. Viterbi, como uma solução para a decodificação de códigos convolucionais [Viterbi]. A Decodificação Viterbi (DV) trabalha segundo os parâmetros do codificador convolucional. Com a finalidade de reconstruir os bits de entrada do codificador, a decodificação retira a redundância adicionada ao fluxo de bits, através de um processo probabilístico. O processo de DV compara as probabilidades de ocorrência de um conjunto de transições possíveis de estado, e decide qual dessas transições tem a maior probabilidade de ocorrência [Ryan]. Para a DV estimar a seqüência

de entrada do codificador convolucional, utiliza-se um diagrama denominado treliça, que representa todas as transições possíveis em função da entrada do codificador.

3 MOTIVAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO DO ALGORITMO VITERBI EM CRIPTOGRAFIA

A característica que a DV possui de retirar redundância inserida pela CC, pode ser vista como uma codificação. Entretanto, para que essa codificação fosse possível, seria necessário que o algoritmo Viterbi não tratasse apenas fluxos gerados pela CC.

Através da Figura-1 é possível notar que para uma taxa de codificação de $1/2$, um fluxo de entrada de 4 bits gerará na saída um fluxo de 8 bits. Entretanto, o algoritmo Viterbi só poderá tratar 2^4 fluxos, ou seja, aqueles que são gerados pelo codificador convolucional. Para o algoritmo Viterbi ser utilizado na criptografia é necessário que ele trate qualquer fluxo de entrada e não somente aqueles gerados pela codificação convolucional, ou seja, é necessário tratar 2^8 fluxos, adotando como exemplo a Figura-1.

Com o objetivo de ampliar o espaço de codificação, o algoritmo Viterbi foi modificado para tratar todas as possíveis entradas. Desta forma, é possível utilizar o algoritmo Viterbi Modificado na criptografia.

4 ALGORITMO VITERBI MODIFICADO

O objetivo do algoritmo Viterbi Modificado (VM) é ampliar o espaço de codificação. O algoritmo VM adota os princípios da CC e da DV. A fim de tratar qualquer rótulo de entrada, independentemente do estado atual, gerou-se além da saída já existente (S_0) mais uma saída (S_1). A saída S_0 representa o resultado do algoritmo Viterbi propriamente dito, ou seja, corresponde a um conjunto de rótulos de saída, um rótulo de saída para cada rótulo de entrada. Para o algoritmo Viterbi ($n/s=1/2, Q=3, m=2$) cada par de bits de entrada (rótulo de entrada) gera um bit de S_0 (rótulo de saída). A saída S_1 informa se cada rótulo de saída de S_0 foi obtido de acordo com o algoritmo Viterbi, ou se foi obtida de forma especial (VM). Em outras palavras, informa quando um rótulo de entrada não era tratável pelo estado atual do polinômio gerador do algoritmo Viterbi. Quando um rótulo de saída de S_0 é obtido de acordo com o algoritmo Viterbi a saída S_1 gera o bit 0, do contrário a saída S_1 gera o bit 1.

A execução do algoritmo VM inicia-se no estado 0 e executa o algoritmo Viterbi até que um rótulo de entrada não seja tratável no estado atual. O rótulo não tratável passa pelo processo de CC considerando isoladamente cada bit formador do rótulo. Para o processo de CC usa-se como estado inicial o estado atual. Nota-se que a CC vai gerar $\lceil s/n \rceil$ de rótulos adicionais, sendo n/s a taxa de CC. Com este procedimento os rótulos gerados podem ser tratados pelo algoritmo Viterbi. A aplicação do algoritmo Viterbi geraria um rótulo de tamanho n para cada um dos rótulos adicionais gerados. Entretanto, o que interessa para a codificação é a geração de um único rótulo de tamanho n . A solução adotada consiste em considerar, para compor o fluxo S_0 , apenas o primeiro dos $\lceil s/n \rceil$ rótulos de tamanho n (o fluxo S_1 recebe o valor 1). Para a continuação do processo de codificação usando o algoritmo Viterbi adota-se como estado atual o estado final do processo de CC, até que um novo rótulo não tratável seja encontrado ou terminar a codificação.

Os fluxos de bit S_0 e S_1 são independentes. Ao final da codificação os dois fluxos são concatenados, de forma a gerar um fluxo de bit de mesmo tamanho do original. Para o caso de um algoritmo VM, baseado no algoritmo Viterbi com os parâmetros ($n/s=1/2, Q=3, m=2$), o processo descrito acima pode ser simplificado usando-se a Tabela-1.

Tabela-1: Resultado do Algoritmo Desenvolvido

Estado Atual	Entrada	S ₀	S ₁	Próximo Estado
0	00	0	0	0
	01	0	1	2
	10	1	1	1
	11	1	0	2
1	00	1	0	2
	01	0	1	2
	10	1	1	1
	11	0	0	0
2	00	0	1	0
	01	1	0	3
	10	0	0	1
	11	1	1	3
3	00	0	1	0
	01	0	0	1
	10	1	0	3
	11	1	1	3

5 PAPÍLIO: ALGORITMO DE CRIPTOGRAFIA PROPOSTO

O algoritmo criptográfico proposto é do tipo convencional. O processo para cifrar o texto claro é realizado em blocos. Para cada bloco de entrada é produzido um bloco de saída. A seguir são apresentadas as características do algoritmo proposto.

Tamanho do bloco: o tamanho do bloco para codificação foi definido em 64-bits. Este tamanho é reconhecido como suficientemente forte [Stallings] e é utilizado na maioria dos sistemas criptográficos, tais como: DES, Blowfish, IDEA, etc. No caso do bloco não possuir 64-bits, atribui-se espaços automaticamente de forma a codificar até mesmo um caractere.

Tamanho da chave: a segurança de um algoritmo simétrico depende do segredo da chave, e não do algoritmo. Quanto maior o tamanho da chave, maior a segurança, mas a velocidade de codificação/decodificação diminui. No relatório [Blaze] apresentado por um grupo de criptógrafos em janeiro de 1996, consta que para proteger uma informação para os próximos 20 anos, em face aos avanços do poder computacional, um sistema de formação recente deve ter uma chave de no mínimo 90 bits de comprimento. O tamanho de 128 bits tornou-se comum, e 128-bits é o tamanho da chave utilizada neste algoritmo.

Número de voltas: visando dificultar a criptoanálise⁴, adotou-se 16 voltas, pois mesmo que a tabela de codificação não ofereça uma segurança adequada, uma maior quantidade de voltas dificulta a execução da criptoanálise.

Geração de subchaves: este algoritmo utiliza uma chave de 128-bits, a qual gera 16 subchaves. As subchaves criadas são armazenadas temporariamente em uma matriz até que o processo de codificação do bloco seja finalizado. Para geração das subchaves (vide Figura-2), a tabela de codificação da seção 4 é utilizada. O esquema de geração é o seguinte: as quatro primeiras subchaves, rotuladas SC₁, SC₂, SC₃ e SC₄ são geradas aplicando-se a codificação Viterbi Modificado na chave inicial de 128-bits, a qual gera dois fluxos de 64-bits. Os dois fluxos de 64-bits passam pelo mesmo processo anterior e geram quatro fluxos de 32-bits que correspondem as quatro primeiras subchaves. Para gerar as quatro subchaves seguintes, concatenam-se os quatro fluxos gerando um só de 128-bits e aplicando-se todo o processo novamente até que gere mais quatro subchaves. O esquema se repete até que, dezesseis subchaves sejam criadas.

Função utilizada: em geral, os sistemas de criptografia utilizam diferentes funções para conseguirem uma boa difusão e confusão. No algoritmo proposto, buscam-se esses

⁴ Ciência que recupera o texto original de uma mensagem sem o conhecimento da chave.

elementos através da função de substituição VM que utiliza as tabelas geradas a partir do algoritmo VM como a função F do codificador Feistel [Feistel].

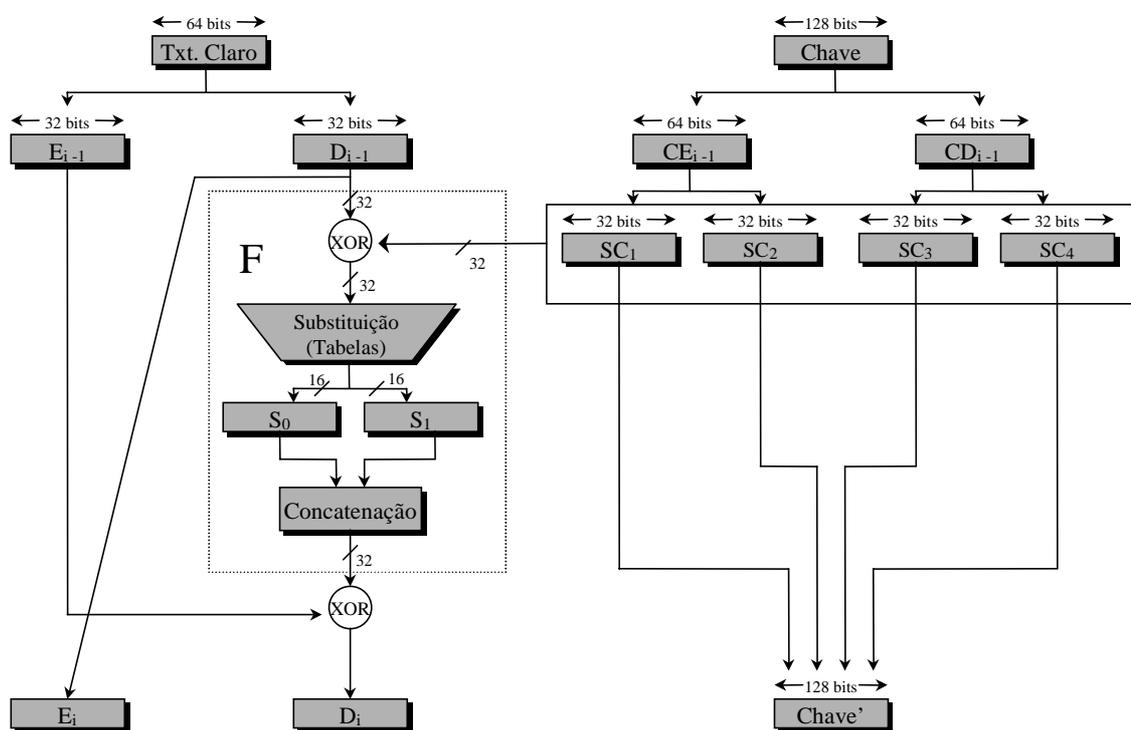


Figura-2: Uma volta do algoritmo PAPÍLIO

A função VM, detalhada na Figura-2, executa inicialmente um OU-exclusivo (XOR) bit a bit da subchave SC_1 de 32 bits com o bloco do lado direito D_1 de 32 bits. O resultado do ou-exclusivo passa através de uma função de substituição que produz duas saídas de 16 bits (S_0 e S_1). Os dois fluxos de saída, S_0 e S_1 , são concatenados gerando um bloco de 32 bits. Executa-se um OU-exclusivo do bloco de saída da função de substituição com o bloco E_1 . A função VM torna o texto codificado dependente da chave e do texto claro, bem como faz com que cada bit do texto claro e da chave influencie em muitos bits do texto codificado.

Decriptação: Similar ao Feistel, a decriptação do PAPÍLIO é essencialmente igual ao processo de criptografia. Inicialmente, toma-se como entrada o texto codificado e utilizam-se as subchaves em ordem reversa, ou seja, SC_{16} na primeira volta, SC_{15} na segunda volta, e assim por diante até SC_1 ser utilizada na última volta. Esta forma de execução evita a implementação de um algoritmo para criptografia e um outro para decriptação.

6 RESULTADOS OBTIDOS

É importante para um algoritmo de criptografia que uma pequena mudança no texto claro ou na chave de codificação provoque uma mudança significativa no texto codificado (Efeito Avalanche). Outros aspectos inerentes aos algoritmos de criptografia são os princípios de *difusão* e *confusão*. Esses princípios foram introduzidos por Claude Shannon [Shannon]. A difusão tende a igualar a frequência dos códigos do texto codificado, de forma a impedir que, analisando-se a estatística dos códigos descubra-se a letra no texto claro. O método da confusão busca tornar o mais complexo possível a relação entre a estatística do texto codificado e o valor da chave de criptografia, a fim de evitar a descoberta da chave. Admitindo-se que um intruso obtenha a estatística do texto codificado, a forma de utilização da chave para codificar o referido texto é tão complexa que dificulta a dedução da mesma.

6.1. Efeito Avalanche

Para verificação do efeito avalanche no algoritmo PAPÍLIO foram feitos vários testes utilizando textos claros de 64 bits, e chaves de 128-bits.

Os resultados mostraram que, alterando-se apenas um bit em qualquer posição do bloco de 64 bits do texto claro o efeito avalanche é alcançado. A substituição de um bit em certas posições poderá gerar um efeito avalanche maior ou menor. Por exemplo, a troca de um bit em uma dada posição provocou um efeito avalanche de 40 (quarenta) bits, enquanto que a troca de um bit em uma outra posição do byte provocou um efeito avalanche de apenas 21 (vinte e um) bits. Conforme a definição de Heys e Tavares [Heys] o critério avalanche é satisfeito quando em média metade dos bits do texto codificado mudam quando um bit do texto claro é trocado. Portanto, verificou-se através de testes que o algoritmo proposto apresenta um bom efeito avalanche, uma vez que em média metade dos bits do texto codificado mudam quando um bit do texto claro é alterado.

A propriedade do efeito avalanche também ocorreu quando um bit da chave foi alterado aleatoriamente e o texto claro permaneceu constante. A média geral obtida nos testes girou em torno de 32 bits modificados a cada troca de bit, seja do texto claro ou da chave.

6.2. Difusão

A difusão do algoritmo proposto é atingida através da estrutura da função F (Figura-3). Essa estrutura é repetida dezesseis vezes no algoritmo, a fim de fornecer uma difusão efetiva.

Através da redundância e da freqüência das letras em um idioma é possível compreender uma sentença, sem que seja necessário ver o texto completo. Nos resultados dos testes, observou-se que a variedade de caracteres do texto codificado é superior a variedade de caracteres do texto claro. Deste modo a informação da freqüência dos caracteres é completamente destruída. Uma vez dissipada a estatística de freqüência dos caracteres do texto claro no texto codificado, pode-se constatar que o algoritmo PAPÍLIO dispõe da propriedade de difusão.

O gráfico-1 apresenta a freqüência de caracteres de um texto claro, e a freqüência dos códigos gerados após a codificação deste texto claro. É possível observar que a quantidade de caracteres gerados pela codificação é superior àquela do texto claro, e que a freqüência dos caracteres tornou-se muito baixa, com exceção do caractere " " que ocorreu 13 vezes, mas que não representa o caractere "espaço" que ocorreu 24 vezes no texto claro e somente 2 vezes no texto codificado.

6.3. Confusão

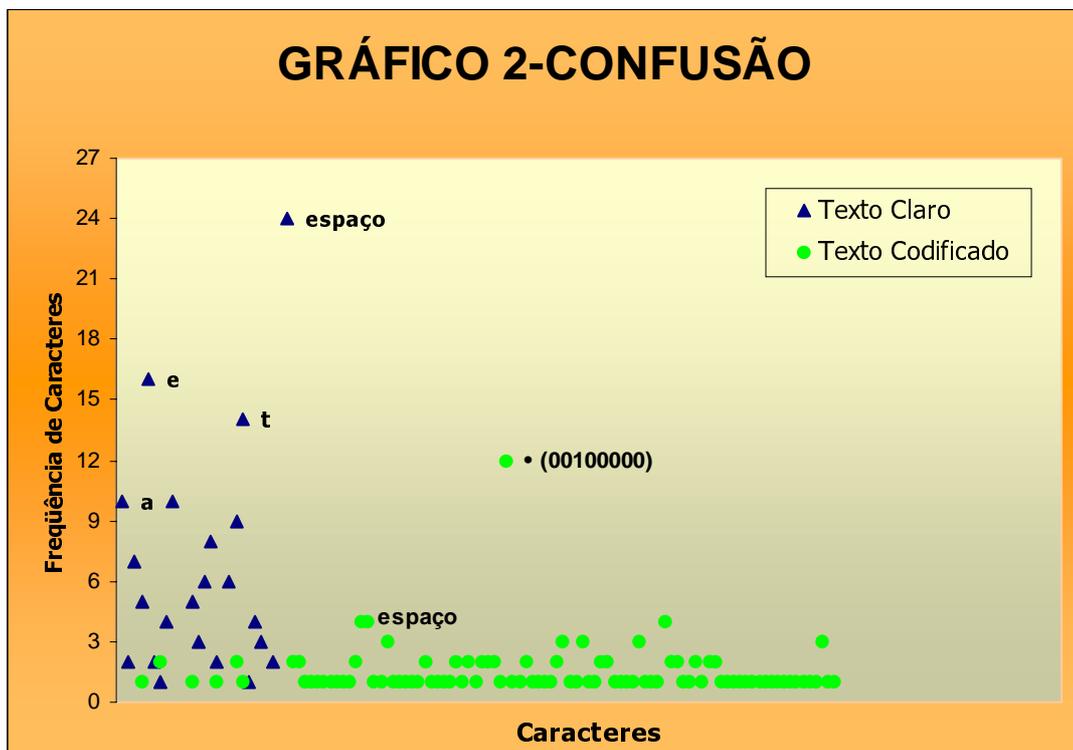
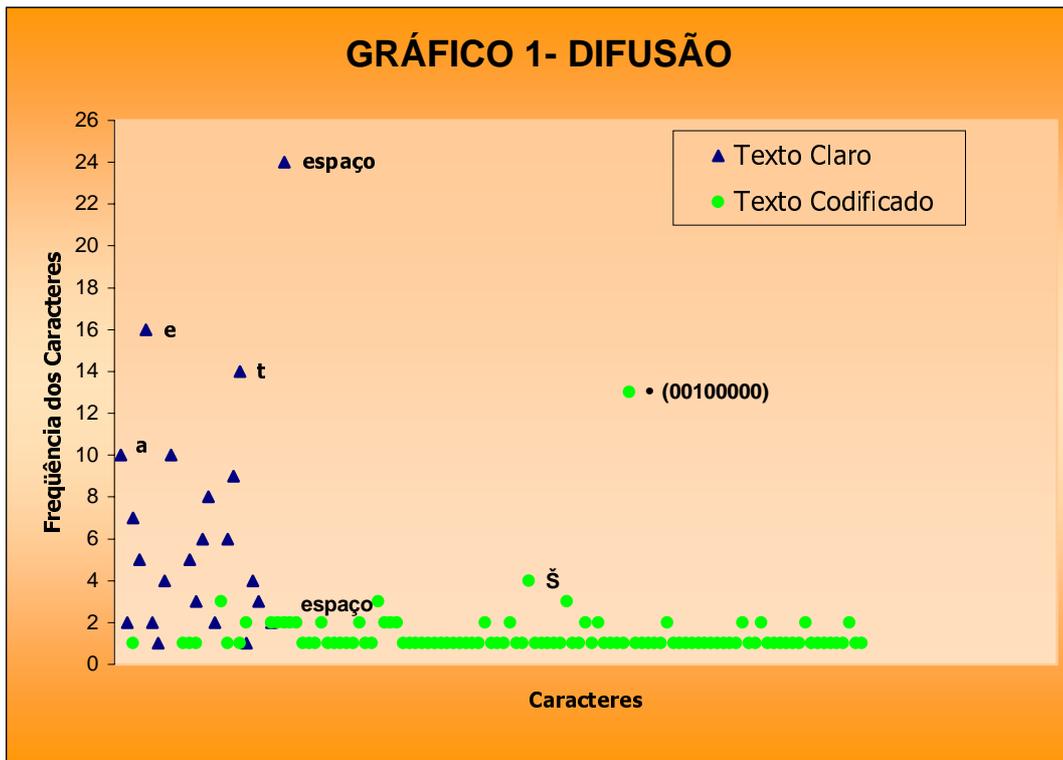
O princípio da confusão busca tornar o mais complexo possível a relação entre a chave e o texto codificado. A confusão do algoritmo proposto é realizada através das tabelas geradas a partir do algoritmo Viterbi Modificado, as quais são utilizadas tanto na geração das subchaves, como na codificação dos dados.

Para verificar a propriedade de confusão do algoritmo PAPÍLIO foram realizados testes cuja chave foi alterada em um bit e o texto claro permaneceu constante. Verificou-se que novos caracteres surgiram no texto codificado e que alguns se repetiram, porém a freqüência dos caracteres que se repetiram eram distintas.

O gráfico-2 exibe a freqüência dos caracteres e dos novos códigos do mesmo texto claro do gráfico-1, cuja chave foi alterada em apenas um bit. A alteração de um bit na chave fez com que alguns códigos do texto codificado anteriormente se repetissem e outros novos

surgissem. Entretanto, a baixa frequência dos códigos foi mantida dificultando a criptoanálise.

Observa-se nos gráficos 1 e 2 que a frequência de codificação foi alterada, porém a dissipação da estatística de frequência dos caracteres do texto claro foi mantida.



7 CONCLUSÃO

Neste artigo, mostrou-se que é possível desenvolver algoritmos cujas tabelas de codificação não necessitam ser ocultadas. Como se sabe um bom princípio em criptografia é considerar que nada é secreto senão a chave [Stallings],[Schneier]. O algoritmo PAPÍLIO apresenta esta característica, pois o conhecimento das tabelas em nada ajuda o processo de decifração.

Mostrou-se também que o algoritmo PAPÍLIO garante propriedades tais como, efeito avalanche, difusão e confusão, desejáveis em qualquer algoritmo de criptografia.

A simplicidade do algoritmo VM para a geração das tabelas de codificação permite também a modificação do Algoritmo PAPÍLIO para a utilização de chaves de mais de 128 bits ou de blocos de mais de 64 bits.

Finalmente, uma das maiores contribuições da proposta de algoritmo de criptografia aqui apresentada consiste na utilização de uma modificação simples (VM) de um algoritmo usado na correção antecipada de erro (Viterbi). Tal característica permite a utilização de recursos software ou hardware comuns para os processos de criptografia e codificação para transmissão com correção de erro.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLAZE, M., Diffie, W., Rivest, R. L., Schneier, B., Shimomura, T., Thompson, E., and Wiener, M.; “Minimal key lengths for symmetric ciphers to provide adequate commercial security”, A Report by na Ad Hoc Group of Cryptographers and Computer Scientists, January 1996.

DEMIRBAS, K. Target Tracking in the presence of interference, Ph.D. dissertation, University of California, Los Angeles, 1981.

FEISTEL, H.; “Cryptography and computer privacy”. Scientific American, May 1973.

FLEMING, Chip. “A tutorial on convolutional coding with Viterbi decoding”. Spectrum Applications, July, 1999.

GIULIETTI, A.; Strum, M.; Aardoom, E.; Gyselinckx, B.; A 250 kb/s, k=7, 3-bit soft decision programable code rate customized Viterbi decoder. IV Workshop Iberchip, Mar del Plata, Argentina, Março, 1998.

HEYS, H., and Tavares, S. ; “Avalanche characteristics of substitution-permutation encryption networks”. IEEE Transactions on Computers, September 1995.

LASERTOGO. Caixa-de-defunto, espia-só, Papílio – Petrobrás. Disponível em: <http://www.petrobras.com.br/portugue/acompanh/salaesta/posters/borbolet/borb14.htm>. Acesso em: 17.01.2002

OMURA, J. K. On the Viterbi decoding algorithm, IEEE transactions on information Theory, January 1969; IT – 15 (1): pp. 177-179

PITAS, I. A Viterbi algorithm for region segmentation and edge detection. Proc. CAIP89, Leipzig, pp. 129-133, 1989.

RYAN, M.S.; Nudd, G. R.; The Viterbi algorithm. Department of Computer Science, University of Warwick, Coventry, CV4 7AL, England, February, 1993.

RAMOS, Karla D. N.; Silva, Ivan S.; Bedregal, Benjamín R.C. PAPÍLIO: Proposta de um algoritmo de criptografia baseado no algoritmo Viterbi e codificação convolucional. Dissertação de Mestrado – UFRN/CCET/DIMAp, Natal, 2002.

SCHNEIER, Bruce. Segurança.com: segredos e mentiras sobre a proteção na vida digital; tradução de Daniel Vieira. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

SHANNON, C. E.; "Communication theory of secrecy systems". Bell Systems Technical Journal, N° 4, 1949.

STALLINGS, William; Cryptography and network security: Principles and Practice. 2ª Ed., Prentice Hall, 1998.

VITERBI, A. J., Error bounds for convolutional codes and an Asymptotically Optimum decoding algorithm, IEEE Transactions on Information Theory, April 1967

UM ESTUDO SOBRE CLIMA E CULTURA ORGANIZACIONAL NA CONCEPÇÃO DE DIFERENTES AUTORES

Súsi M. Barcelos e Lima¹, Adriana Gaffrée Burns Albano²

RESUMO

O presente artigo discorre sobre os conceitos de cultura e clima organizacional com intuito de enfatizar a relevância destes como condição *sine qua non* para uma intervenção organizacional contextualizada e capaz de promover mudanças organizacionais consistentes.

ABSTRACT

The present paper aims to present the organizational culture and climate concepts in order to emphasize their relevance as a sine qua non condition for a organizational intervention which is in the context and able to provoke consistent organizational changes.

1 INTRODUÇÃO

Antes de explanar sobre clima e cultura organizacional é imprescindível conceituar o termo organização. Pode-se dizer que organização é um sistema de atividades conscientemente coordenadas de duas ou mais pessoas onde, devido a limitações pessoais, os indivíduos são levados a cooperarem uns com os outros para alcançar certos objetivos que a ação individual isolada não conseguiria. Portanto, as organizações se constituem nessa interação que faz com que elas sejam dinâmicas e complexas, ou seja, um organismo vivo. Assim, pode-se compreender porque a definição etimológica do termo é *organom* = órgão.

Ao ingressar em um sistema organizacional produtivo, o indivíduo busca, de modo geral, satisfazer tanto suas necessidades de pertencer a um grupo social quanto de se auto-realizar. No entanto, sabe-se que estes objetivos nem sempre são alcançados, visto que existem inúmeros fatores que permeiam as relações de trabalho e influenciam na satisfação dessas necessidades. Pode-se dizer, ainda, que um dos fatores mais complexos e potentes nesse sentido é própria subjetividade humana, ou seja, as motivações, interesses, valores, história de vida, modo de relacionar-se, enfim a singularidade de cada sujeito que influencia o grupo como um todo. Confirmando essa visão Moscovici (1997) afirma que: “A maneira de lidar com as diferenças individuais cria um certo clima entre as pessoas e tem forte influência sobre toda a vida em grupo, principalmente nos processos de comunicação, relacionamento interpessoal no comportamento organizacional e na produtividade.” Sendo assim, o relacionamento interpessoal e o clima dos grupos podem trazer satisfações ou insatisfações pessoais ou grupais, repercutindo na organização em sua totalidade.

Neste sentido é que o conjunto de preceitos, políticas administrativas, valores e crenças é que dão forma ao modo especial e único de como as pessoas agem e interagem dentro de uma organização e conseqüentemente colaboram para o estabelecimento de uma cultura e clima organizacional.

¹ Psicóloga especialista e mestranda em Saúde Pública cursando especialização em Gestão de Recursos Humanos. E-mail: slim@urcamp.tche.br

² Psicóloga cursando especialização em Gestão de Recursos Humanos. E-mail: classea@altnet.com.br

Para que se possa compreender e intervir melhor em uma organização se faz necessário investigar e estudar sua cultura e clima organizacional considerando o contexto histórico e cultural em que ela está inserida. É mister pontuar que existe uma interferência real da cultura nacional, regional e até mesmo inter-regional na cultura da organização propriamente dita, que se dá nos relacionamentos, padrões de conduta, forma de administração, enfim, preceitos de cada organização.

Na segunda seção desse artigo é feita a explanação dos conceitos de clima e cultura organizacional esclarecendo também, a diferença existente entre ambos. Na seção seguinte, a cultura nacional brasileira é abordada como um fator de grande influência em cada organização e por isso se torna absolutamente necessário conhecer o contexto em que os sistemas sociais produtivos estão inseridos.

A quarta seção é dedicada a expor a necessidade de se compreender as peculiaridades da cultura e do clima em equipes interdisciplinares. Nessa seção é possível refletir sobre a importância da interação entre diferentes profissionais sem desconsiderar as dificuldades encontradas em trabalhar com um grupo muitas vezes completamente heterogêneo.

Na penúltima seção existem algumas considerações pertinentes para a realização de uma pesquisa de clima e cultura organizacional séria e capaz de promover mudanças significativas na organização. Finalmente, a última seção aborda sobre a possibilidade de se modificar paradigmas culturais.

Ao final, seguem-se as conclusões.

2 CULTURA E CLIMA ORGANIZACIONAL

2.1 Cultura organizacional

Ao pesquisar a bibliografia relacionada à cultura organizacional, verifica-se que, em geral, os conceitos encontrados são muito parecidos ou se complementam. No entanto, destacou-se a conceituação de Nassar (2000):

“... cultura organizacional é o conjunto de valores, crenças e tecnologias que mantém unidos os mais diferentes membros, de todos os escalões hierárquicos, perante as dificuldades, operações do cotidiano, metas e objetivos. Pode-se afirmar ainda que é a cultura organizacional que produz junto aos mais diferentes públicos, diante da sociedade e mercados o conjunto de percepções, ícones, índices e símbolos que chamamos de imagem corporativa.”

Alguns autores (Chiavenato, 1999; Nassar, 2000; Vergasta, 2001) afirmam que a cultura organizacional pode sofrer mudanças ao longo do tempo, mesmo que a organização resista a elas. De acordo com Vergasta (2001), *“A cultura organizacional não é algo pronto e acabado, mas está em constante transformação, de acordo com sua história, os seus atores e com a conjuntura.”*

É importante salientar que as organizações, muitas vezes, estão inseridas em um mesmo contexto sócio-econômico-cultural, no entanto, apresentam características singulares. Isto deve-se a inúmeras variáveis, como o modelo de gestão que recebem, o tipo de liderança predominante, o comprometimento de seus colaboradores, a sub-cultura local com suas respectivas crenças e tabus, enfim a uma diversidade de fatores que irão constituir uma cultura organizacional diferente em cada organização.

Como se percebe, para analisar e intervir em uma organização se faz necessário englobar todos os componentes organizacionais e ter uma atenção especial aos chamados “sintomas

culturais” tais como: o perfil dos líderes e clientes internos, os ritos e símbolos presentes nas relações, os tipos de comunicação adotados, a filosofia que guia a política de gestão, o clima organizacional, a coerência entre a missão da organização e as atitudes comportamentais de seus componentes, enfim inúmeros fatores significativos para a visualização da cultura organizacional. Para Chiavenato (1996), *“A cultura organizacional consiste em padrões explícitos e implícitos de comportamentos adquiridos e transmitidos ao longo do tempo que constituem uma característica própria de cada empresa.”* Para esse autor a cultura organizacional pode ser dividida em um nível visível e outro invisível. *“No nível visível, estão os padrões e estilos de comportamento dos empregados. No nível como um iceberg, invisível estão os valores compartilhados e crenças que permanecem durante um longo período de tempo. Este nível é mais difícil de mudar.”*

Existe ainda a definição da cultura organizacional holística que apresenta uma concepção diferente dos aspectos pragmáticos encontrados na literatura da área administrativa, no entanto concorda com o fato de que a cultura organizacional é mutável. Como se observa na definição dada por Weil (1995):

“... uma cultura organizacional holística é um conjunto de valores, conhecimentos e costumes ligados a uma visão não-fragmentada do mundo em que a organização é considerada um organismo vivo em constante movimento, constituindo um sistema de eventos com uma constante interação e interdependência de sistemas maiores ou menores.”

2.2 Clima organizacional

De acordo com Edela (1978), o clima organizacional é um fenômeno resultante da interação dos elementos da cultura, como preceitos, caráter e tecnologia. Decorre do peso dos efeitos de cada um desses elementos culturais, valores, políticas, tradições, estilos gerenciais, comportamentos, expressões dos indivíduos envolvidos no processo e também resultante do conjunto de instrumentos, conhecimentos e processos operacionais da organização.

O clima organizacional influencia direta e indiretamente nos comportamentos, na motivação, na produtividade do trabalho e também na satisfação das pessoas envolvidas com a organização. Segundo Luz (2001),

“O clima retrata o grau de satisfação material e emocional das pessoas no trabalho. Observa-se que este clima influencia profundamente a produtividade do indivíduo e, conseqüentemente da empresa. Assim sendo, o mesmo deve ser favorável e proporcionar motivação e interesse nos colaboradores, além de uma boa relação entre os funcionários e a empresa.”

O clima terá sua primeira origem dentre os valores, tradições que cada um dos envolvidos no processo trouxeram para dentro da organização, sendo que esses pressupostos influenciarão diretamente no estilo gerencial ou de liderança. De acordo Shein *apud* Edela (1978): *“O clima gerencial é determinado primeiro pelos pressupostos sobre a natureza do homem, prevalentes na organização...”*

O clima organizacional também reflete a história dos tipos de pessoas que a organização atrai, dos seus processos de trabalho, das modalidades de comunicação e também reflete a história de quem exerce a autoridade dentro do sistema. Davis (Edela, 1978), como um outro referencial fixou-se mais no clima organizacional e compreendeu que este é resultado, em sua totalidade, da própria cultura, tradições e métodos de ação de cada

organização. Para ele, cada novo empregado espera ter o apoio da empresa e atender seus desejos econômicos, sociais e emocionais. Através da percepção que tiver, este funcionário produzirá uma ou outra imagem do clima da organização em sua mente. As empresas atraem ou mantêm pessoas que se ajustam ou não em seus padrões de comportamento, que por muitas vezes são perpetuados através da história da organização.

Pode-se concluir, ainda, que o clima organizacional é o reflexo das motivações comportamentos e relações estabelecidas entre os agentes organizacionais além de ser um fator que influencia estas mesmas variáveis.

2.2.1 Tipos de clima organizacional

Existem inúmeros tipos e subtipos de clima organizacionais, portanto a classificação de somente alguns deles se deve a um fator meramente didático e sistemático. Sendo assim, Edela (1978) os classificou como clima desumano, onde é dada excessiva importância à tecnologia; clima tenso, onde há forte pressão ao cumprimento de normas rígidas, burocráticas em que os resultados podem levar a punições e/ou demissões e por último, o clima de tranquilidade e confiança, onde existe plena aceitação dos afetos, sem descuidar-se de preceitos e do trabalho.

2.3 Cultura versus clima organizacional

O clima organizacional é de certa forma, o reflexo da cultura da organização, ou melhor dizendo, o reflexo dos efeitos dessa cultura na organização como um todo.

Luz (1995) afirma que “*Clima é resultante da cultura das organizações; de seus aspectos positivos e negativos (conflitos).*” Portanto, o clima organizacional influencia e é influenciado pelo comportamento dos indivíduos na organização, no seu desempenho, motivação e satisfação no trabalho. Como afirma Soares (2002), “*O clima mapeia o ambiente interno que varia segundo a motivação dos agentes. Aprende suas reações imediatas, suas satisfações e suas insatisfações pessoais...*”

Como mudanças na cultura organizacional são mais profundas, levam mais tempo para acontecer. Já o clima é mais fácil de ser percebido e apresentando uma natureza mais transitória, podendo ser administrado tanto a curto quanto a médio prazo.

3 A INFLUÊNCIA DA CULTURA NACIONAL NAS ORGANIZAÇÕES

O Brasil é um país extremamente heterogêneo, com diferenças ressaltadas pela sua extensão, pela influência de povos de inúmeros países, pela grande miscigenação, somando ainda as diferenças regionais com suas culturas próprias. Mesmo havendo essas subculturas típicas de cada região, não seria justo pensar a cultura nacional de forma fragmentada, mas sim como a integração de todos esses traços culturais.

A influência da cultura nacional brasileira pode se dar de forma diferente na cultura de cada organização. Quando os modelos e práticas de gestão importados não apresentam respaldo em algum traço de cultura nacional, pode ocorrer um conflito de pressupostos e valores culturais. Sendo assim, ao propor mudanças em uma organização é imprescindível conhecer os traços da cultura nacional. O que ocorre no caso de algumas multinacionais, que apresentam dificuldades em reconhecer os valores que dão parâmetros ao modo de sentir, pensar e agir dos indivíduos que formam a organização, baseando sua gestão em preceitos que não correspondem à realidade local.

De acordo com Freitas (1991), o conhecimento dos traços brasileiros, que são características gerais e comuns à maioria do povo brasileiro, são de suma importância para realizar uma análise organizacional. Os traços brasileiros que se destacam são: a hierarquia representada pela tendência a centralização do poder dentro dos grupos sociais, o

distanciamento nas relações entre diferentes grupos sociais e a passividade e aceitação dos grupos inferiores; o personalismo, que é caracterizado pela sociedade baseada nas relações pessoais, a busca de proximidade e afeto nas relações e o paternalismo; a malandragem incutida no típico “jeitinho brasileiro” e a adaptabilidade e flexibilidade como meio de navegação social; o sensualismo, caracterizado pelo gosto do erótico e do social nas relações sociais; e, finalmente, o traço aventureiro que define o tipo que tem aversão ao trabalho manual e metódico e é mais sonhador do que disciplinado.

Portanto, somente com o conhecimento desses traços culturais é possível fazer uma adaptação dos modelos de gestão importados às organizações brasileiras. Ferreira (1994), afirma que *“Não podemos, nem devemos, colocar um modelo japonês, americano ou de qualquer outra nacionalidade sem antes fazermos uma análise profunda para extrairmos o que deve e o que não deve ser aproveitado.”*

4 CULTURA E CLIMA EM EQUIPES INTERDISCIPLINARES

Novos conhecimentos e tecnologias caracterizam mudanças aceleradas, que trazem consigo uma busca constante à especialização. Uma pessoa sozinha não mais poderá resolver a complexidade dos problemas organizacionais. Sendo assim, surge o fenômeno da diferenciação organizacional e uma conseqüente necessidade de integração entre profissionais especializados em diversas áreas, que formam grupos de trabalho. Esses grupos de trabalho podem ser transitórios, isto é, formados para executarem uma única tarefa, ou podem ser permanentes, ou seja para assessorar projetos a longo prazo.

Contudo, na medida em que se forma uma equipe composta de profissionais de formações diversas e que pertencem a grupos referenciais diferentes, se criam sub-culturas trazidas para dentro da instituição. Essas características geram clima de instabilidade e não comprometimento, pois a formação da cultura numa equipe profissionalmente heterogênea é bem mais lenta. Segundo Shibutani *apud* Edela (1978):

“Cada pessoa aborda o mundo do ponto de vista da cultura do seu grupo, cada um percebe, pensa, forma julgamentos e controla a si mesmo de acordo com o quadro de referencia do grupo do qual participa. Como ele define objetos, outras pessoas, o mundo e a si próprio a partir da perspectiva que compartilha com outros, ele pode visualizar sua linha de ação proposta a partir desse ponto de vista generalizado, antecipar a reação dos outros, inibir impulsos indesejáveis e assim dirigir sua conduta”.

Nesses casos, a intervenção como meta operacional, requer esforço na facilitação do desenvolvimento organizacional, ou seja, se deve criar condições a partir das quais os conflitos são trazidos à tona pela equipe e adequadamente conduzidos pelo interventor. Esta é uma orientação moderna, corajosa e condizente com a realidade organizacional, onde os conflitos devem ser tratados de forma natural, oportunizando a solução dos problemas e ocasionando mudança no clima da organização.

5 PESQUISA DO CLIMA E DA CULTURA ORGANIZACIONAL

É importante ressaltar que não é tarefa fácil pesquisar e analisar o clima e a cultura das organizações, pois isto exige o conhecimento da tecnologia indispensável para tal. Esta tecnologia engloba a postura do pesquisador, o conhecimento de uma metodologia, a escolha de técnicas apropriadas à investigação, a seleção adequada das categorias de análise, o esclarecimento dos objetivos da pesquisa e o reconhecimento, da gerência e colaboradores, no que se refere à importância da pesquisa para uma intervenção pontual e eficaz. Outro ponto que deve ser analisado ao realizar a pesquisa são os fatores externos à

organização que fatalmente influenciam os clientes internos e, conseqüentemente, no clima e na cultura da organização.

Ao considerar os fatores externos à organização, na pesquisa do clima e cultura organizacionais, é necessário obter informações pertinentes e percepções do mercado do qual a organização faz parte. No entanto, antes de escolher os focos a serem incluídos na avaliação é necessário considerar os objetivos do pesquisador e da organização ao solicitar a pesquisa. E somente a partir disto é que os focos deverão ser selecionados para a avaliação. Conforme afirma Coda *apud* Luz (2001), “... *uma investigação adequada sobre o Clima Organizacional começa exatamente pela escolha e definições operacionais das variáveis formadoras desse conceito.*”

A seleção dos itens pertinentes à pesquisa poderá ser discutida com os gestores da organização. Ao escolher e elaborar os instrumentos de pesquisa é necessário considerar o grau de escolaridade dos colaboradores, o tempo disponível para realizá-la e fazer a testagem dos instrumentos com alguns funcionários para corrigir possíveis falhas. A pesquisa deve atingir o máximo de funcionários para não gerar angústia tanto no grupo que participou quanto no que não fez parte da mesma.

Realizado o diagnóstico do clima organizacional, são sugeridas medidas a serem implementadas na organização, pois sabe-se que a produtividade da mesma é também o resultado da motivação e estado de espírito dos indivíduos que dela fazem parte. De nada adianta realizar uma pesquisa se não houver uma devolução para todos os envolvidos no processo de coleta de dados e se os seus resultados não forem utilizados para elaborar um plano de ação com intuito de mudar os pontos negativos encontrados durante a análise. Como afirma Luz (2001), “*A pesquisa do Clima Organizacional pode ser considerada como um instrumento que, aplicado de forma consciente e metódica, tem condições de assegurar consistência em quase todas as mudanças empresariais que busquem eficiência, eficácia e qualidade.*” Com esta medida garante-se também maior comprometimento e seriedade nas pesquisas subseqüentes.

6 MUDANÇAS DE PARADIGMAS CULTURAIS

Como já foi visto anteriormente, as mudanças organizacionais geralmente ocorrem devido a pressões externas sobre um de seus elementos, tais como diretrizes governamentais, inovações tecnológicas e a forte concorrência. Isso não quer dizer que as pressões internas não apresentem responsabilidades sobre as mudanças, pois a insatisfação dos clientes internos, a modificação nos processos de trabalho e a variação no estilo gerencial podem influenciar no clima organizacional e futuramente promover mudanças na cultura da organização.

No entanto, quando se fala em paradigmas culturais, deve-se levar em conta que muitas vezes estes são adotados pelas organizações mesmo que não estejam de acordo com o contexto expresso na sociedade. Chiavenato (1996) classifica três velhos paradigmas culturais que são: autocracia e desconfiança, conformismo e individualismo. E afirma que esses ainda estão presentes na maioria das organizações, constituindo-se em “barreiras sólidas” à mudança e à inovação das empresas. Justifica essa afirmação ao dizer que o paradigma cultural da autocracia considera os indivíduos/colaboradores como subordinados destituídos de inteligência, iniciativa e criatividade. Já o paradigma cultural do conformismo faz com que as pessoas se ajustem e aceitem o *status quo*. E ainda o paradigma cultural do individualismo que, segundo o autor, leva as pessoas a agir isoladamente do grupo, fragmentando as tarefas e causando muitas vezes o confinamento social dos indivíduos na organização. O individualismo faz com que as pessoas, muitas vezes, esqueçam de levar em conta os objetivos da própria organização.

As mudanças culturais e organizacionais dependem basicamente da mudança de paradigmas. Apesar de esta tarefa não ser fácil, jamais se deve pensar que é impossível. Pois as organizações são constituídas de seres humanos que estão em constante desenvolvimento e que interagem entre si. E ao mesmo tempo em que trazem sua própria cultura às organizações, assimilam a cultura vigente. Essa inter-relação cultural pode transformar-se em uma nova cultura e por que não, em mudanças de paradigmas.

7 CONCLUSÃO

Muitas vezes tenta-se encontrar soluções mágicas para uma melhor administração das organizações, mas na verdade não há. Todas propostas de gestão devem estar embasadas em um conhecimento e compreensão mais profundos da organização a intervir. Deve ficar claro que quando se fala em organizações, as mudanças significativas não ocorreram a curto prazo. Isto acontece devido à dificuldade natural de não só mudar a cultura vigente como conseguir administrar as forças e influências externas à organização

Portanto, refletir sobre clima e cultura organizacional significa rever vários fatores internos e externos que influenciam diretamente no desenvolvimento das organizações. E, por isso, volta-se a afirmar que é inviável adotar um modelo de gestão, medidas em relação às políticas de recursos humanos ou promover qualquer mudança organizacional se os gestores não tiverem conhecimento de que todo o investimento pode ser em vão se essa premissa não for considerada.

Não há como negar que a investigação da cultura e do clima organizacional é tarefa árdua e os profissionais da área devem fazê-lo com muita seriedade, coerência, prudência e bom senso, através de uma metodologia adequada à realidade para, com isso, evitar erros e descrédito das novas propostas.

Portanto, justifica-se novamente a impossibilidade de se adotar um modelo de gestão pronto, como esses “pacotes” importados, sem considerar a complexidade das organizações e o contexto sócio-político-econômico e cultural em que elas estão inseridas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CALDAS, Miguel P e MOTTA, Fernando C. Prestes, **Cultura organizacional e cultura brasileira**. São Paulo: Atlas, 1997.

CHIAVENATO, Idalberto. **Os novos paradigmas: como as mudanças estão mexendo com as empresas**. São Paulo: Atlas, 1996.

_____. **Recursos humanos: Edição Compacta**. São Paulo: Atlas, 1997.

_____. **Gestão de pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

FERREIRA, Ernando Monteiro. **Diagnóstico organizacional para a qualidade e produtividade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1994.

FRANCO, Dermeval. **A poderosa cultura empresarial: ame-a ou deixe-a**. Disponível em: <<http://www.guiarh.com.br/pp43.htm>>. Acesso em: 7 abr. 2002.

FREITAS, de Maria Ester de. **Cultura organizacional: formação, tipologias e impacto**, São Paulo: Makron Books, 1991.

FLEURY, Maria Tereza Leme e FISCHER, Rosa Maria (Org.). **Cultura e poder nas organizações**. São Paulo: Atlas, 1990.

LUZ, Já nine Pacheco da. **Metodologia para análise de clima organizacional**: um estudo de caso para o Banco do Estado de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 2001. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2001. Disponível em: <<http://www.estela.ufsc.br/defesa/pdf/10805/pdf>>. Acesso em: 1º maio 2002.

LUZ, Ricardo. **Clima organizacional**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995.

MOSCOVICI, Fela. **Desenvolvimento interpessoal: treinamento em grupo**. Rio de Janeiro. José Olympio, 1997.

NASSAR, Paulo. História e cultura organizacional. **In: Revista Comunicação Empresarial** – Nº 36, 2000.

SOARES, Vanessa Pires. **A cultura organizacional e seus componentes**. Disponível em: <<http://www.nead.unama.br/charles/cultura.htm>>. Acesso em: 29 abr. 2002.

SOUZA, Edela Lanzer Pereira de. **Clima e cultura organizacionais: como se manifestam e como se manejam**. Porto Alegre: Edgar Blücher, 1978.

VERGASTA, Patrícia Dantas. **Cultura e aprendizagem organizacional**. 2001. Disponível em: <<http://www.terravista.pt/enseada/5831/trabalho/t20001310.html>>. Acesso em: 7 abr. 2002.

WEIL, Pierre. **Organizações e tecnologias para o terceiro milênio: a nova cultura organizacional holística**. Rio de Janeiro: Rosa dos Tempos, 1995.

UMA COMPARAÇÃO DE IMPLEMENTAÇÕES DE CONCEITOS DE ORIENTAÇÃO A OBJETOS NAS LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO JAVA, C++ E PASCAL

Acauan Pereira Fernandes¹

RESUMO

Este artigo mostra como diferentes linguagens de programação implementam conceitos de orientação a objetos, como classes, objetos, herança e polimorfismo. Uma discussão introdutória sobre estes conceitos é feita, e então suas implementações em Java, C++ e Object Pascal são mostradas.

ABSTRACT

This paper shows how different programming languages implement oriented object concepts, such as classes, objects, inheritance, and overriding. Such concepts are briefly discussed, and then a their implementation in Java, C++ and Object Pascal are compared.

1 INTRODUÇÃO

Desde a consolidação do paradigma orientado a objetos como uma tecnologia madura, diversas linguagens de programação foram projetadas ou estendidas para dar suporte a seus conceitos. Cada implementação, todavia, apresenta particularidades inerentes ao próprio projeto, ou como resultado da tentativa de adaptação desta filosofia a uma linguagem preexistente, como no caso das linguagens procedurais adaptadas ao modelo de classes.

Pode parecer lógico que linguagens projetadas a partir do zero tendo em mente uma estruturação orientada a objetos (OO) possuam vantagens em relação às linguagens procedurais que sofreram mudanças para adaptarem-se a este novo modelo. Em muitos casos, entretanto, observa-se que tal não acontece. Partindo deste pressuposto, buscam-se então critérios de avaliação que permitam uma melhor comparação entre elas. Tais critérios, contudo, não significam necessariamente a quantificação da qualidade de uma determinada linguagem de programação. Mais que isto, significam a exposição da filosofia de cada linguagem, possibilitando ao desenvolvedor escolher não simplesmente a melhor, conceito extremamente abstrato e discutível, mas a que mais se adapte as suas necessidades em cada situação. Para que tal possa ser feito, porém, faz-se mister um exame detalhado no modo pelo qual os conceitos de orientação a objetos são implementados.

2 PARADIGMA DA ORIENTAÇÃO A OBJETOS

O paradigma orientado a objetos busca uma melhor representação do mundo real através de estruturas que sejam o mais semelhantes possível ao mesmo. Defende que o paradigma procedural, misturando dados e procedimentos, não é a forma mais apropriada de lidar com a realidade. O conceito central da orientação a objetos, a classe, busca amalgamar em uma única entidade todos os dados, chamados atributos, e procedimentos, chamados métodos, que referem-se a um mesmo ente do mundo real.

¹ Bacharel em Ciência da Computação e em Agronomia. Mestre em Ciência da Computação. Professor do Centro de Ciências da Economia e Informática e do Centro de Ciências da Saúde (URCAMP- Bagé)

Orientação a objetos deixou de ser apenas uma tecnologia distante para tornar-se o padrão de fato para desenvolvimento de sistemas. Sua compreensão é fundamental para a produção de *software* reutilizável, de fácil manutenção e, principalmente, de estruturação coerente.

3 IMPLEMENTAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DA ORIENTAÇÃO A OBJETOS

3.1. Definição de classes e objetos

Os atores envolvidos na solução de um determinado problema podem ser representados na forma de classes. Tais classes podem ser enquadradas em categorias e subcategorias, permitindo assim a definição de uma hierarquia. Esta hierarquia possibilita, além de uma melhor compreensão do contexto, que este trabalho de definição seja novamente empregado em outras situações semelhantes, servindo como pilar a outro conceito básico OO: a reutilização.

A definição da estrutura de classes é uma tarefa importante dentro da metodologia OO, podendo ser a diferença entre o fracasso e o sucesso de um sistema. Além da estruturação da hierarquia em si, é importante a correta definição dos dados, que representam o estado corrente do objeto, e seus métodos, que são as ações que o mesmo pode executar. Definem-se as classes e, a partir deste molde, criam-se instâncias das mesmas, chamadas objetos.

A linguagem de programação C inicialmente proporcionava apenas o uso de estruturas (*struct*), que nada mais eram do que variáveis definidas pelo programador contendo diferentes dados criados a partir dos tipos primitivos. Esta linguagem originou o C++, que, além de suportar estruturas, também implementa classes. Object Pascal apresenta situação semelhante, sendo originada pela introdução de suporte a OO na linguagem Pascal. Diferentemente destas duas, Java foi criada já com a orientação a objetos em mente, não suportando outro tipo de programação. Guardam-se, entretanto, semelhanças nas implementações de conceitos OO. A Figura 1 mostra uma classe *Livros* sendo definida nas três linguagens:

C++:	Java:	Object Pascal:
<pre>class Livros { char titulo[30]; char autor[30]; float preco; public: float retorna_preco(void); void altera_preco(float x); ... };</pre>	<pre>public class Livros { String titulo; String autor; Float preco; public float retorna_preco(); public void altera_preco(Float x); ... }</pre>	<pre>type Livros=class(Tobject) titulo:string; autor:string; preco:real; public function retorna_preco:real; procedure altera_preco(x:real); ... end;</pre>

Figura 1 – Classe Livros em três linguagens OO

3.2 Herança e escopo de métodos e atributos

Classes possuem atributos e métodos que podem ser públicos ou privados. Esta definição permite ao programador controlar o que poderá eventualmente ser passado às classes descendentes através de um mecanismo chamado de herança. Este mecanismo torna possível a criação de classes com maior grau de especificidade, a partir de outras existentes *a priori*. Sua correta utilização evita a duplicação de métodos previamente desenvolvidos,

sem impedir contudo eventuais alterações em suas subclasses, e facilita o reaproveitamento de código previamente produzido e testado.

C++:	Java:	Object Pascal:
<pre>class Livros { protected: char titulo[30]; char autor[30]; float preco; private: int i; public: float retorna_preco(void); void altera_preco(float x); ... };</pre>	<pre>public class Livros { protected String titulo; protected String autor; protected Float preco; private int i; public float retorna_preco(); public void altera_preco(Float x); ... };</pre>	<pre>type Livros=class(Tobject) protected titulo:string; autor:string; preco:real; private int i; public function retorna_preco:real; procedure altera_preco(x:real); ... end;</pre>

Figura 2 – Escopos de atributos e métodos

Objetos são instâncias de classes, ou seja, representam a materialização das mesmas. Para que uma classe possa efetivamente ser utilizada, é necessário que instâncias da mesma sejam criadas. A Figura 3 exemplifica como isto é feito nas três linguagens aqui examinadas. Objetos “liv1” são criados a partir da classe **Livros** previamente criada.

C++:	Java:	Object Pascal:
<pre>Livros liv;</pre>	<pre>Livros liv1= new Livros();</pre>	<pre>Var liv1:Livros;</pre>

Figura 3 – Declaração de objetos

Há três tipos de modificadores que tanto um atributo quanto um método podem apresentar: *public*, *private* e *protected*. A boa programação OO defende o uso sempre que possível de atributos privados e métodos públicos, evitando desta maneira o acesso externo direto aos atributos do objeto.

C++:	Java:	Object Pascal:
<pre>class Filha: public/private Livros {</pre>	<pre>class Livros extends Publicações {</pre>	<pre>type Livros=class(Publicações) {</pre>

Figura 4 – Declaração de subclasses

O modificador *public* permite que o atributo ou método seja acessado por métodos de outros objetos, além do próprio onde foram declarados. *Private* torna-os invisíveis ao mundo externo, ou seja, podem ser utilizados apenas pelo próprio objeto. Já o modificador *protected* também impede o acesso por outros objetos, porém permite que o método ou atributo seja herdado por suas subclasses. A linguagem C++ possui um tipo de método chamado *friend*, que podem acessar atributos privados de um outro objeto, que de outras forma estariam inacessíveis ao meio externo.

C++ apresenta um mecanismo de herança que demanda um pouco mais de atenção. Na definição de cada subclasse, é necessário especificar que tipo de herança a mesma receberá, conforme mostrado na Figura 4. Esta informação é chamada de modo de acesso e deve ser especificada imediatamente antes ao nome da classe ancestral. Se esta classe for

especificada como *public*, suas áreas *public* e *protected* serão consideradas *protected* na subclasse. Se for *private*, suas áreas *public* e *protected* serão *private* na subclasse. Isto significa dizer que a definição de *public/protected* colocada na implementação de herança permitirá ou não que a subclasse passe para suas próprias subclasses os atributos e métodos herdados de sua classe superior. Desta forma, em C++ elementos *protected* serão *private* em suas subclasses, desde que a classe superior tenha sido definida como *public*. Na Figura 6, a classe **Livros** receberá os atributos *public* e *protected* das classes **Publicações** e **Documentos**. A diferença entre estes dois tipos de herança é que, na classe **Livros**, os atributos e métodos *protected* de **Documentos** serão *private*, ou seja, não serão mais repassados para futuras subclasses, enquanto que os atributos e métodos *protected* da classe **Publicações** continuarão a ser *protected* na classe **Livros**, ou seja, serão herdados por futuras subclasses de **Livros**. Uma observação importante é que elementos *private* não são herdáveis.

Object Pascal apresenta um comportamento um pouco diferente no que diz respeito a herança. É possível a criação de diversas classes em um mesmo arquivo de extensão “.pas”. Isto faz com que membros *private* desta classe possam ser acessados por quaisquer outras classes definidas dentro do mesmo arquivo (*unit*). A rigor, isto pode ser considerado um desvio na implementação do conceito de herança.

Java utiliza o termo *extends* para definir uma classe ancestral, como pode ser visualizado na Figura 5. Apenas uma classe pode ser listada como classe ancestral. Muitas vezes, entretanto, herdar de apenas uma classe ancestral não é suficiente. A possibilidade de compor uma classe utilizando métodos e atributos de várias outras caracteriza o conceito de herança múltipla. Java não suporta herança múltipla. Uma forma de contornar este problema é através do uso de *interfaces*. Estas são apenas definições de métodos, sem suas respectivas codificações. Uma classe pode se comprometer a implementar tais métodos, incluindo-a em sua definição. Embora na prática isto signifique que os métodos deverão ser criados dentro da própria classe, não havendo herança propriamente dita, as *interfaces* permitem uma melhor organização da hierarquia de classes. Uma classe que precise de determinados métodos mas já possua classe ancestral deve incluir então uma *interface* que possua tais métodos. A *interface*, conforme definido, não possui nada além de cabeçalhos de métodos (e nenhum atributo), de forma que estes precisarão ser codificados dentro da própria classe. Outras classes que necessitem utilizar esses mesmos métodos poderão incluir a mesma *interface*, porém também terão que codificá-los. A Figura 5 mostra como uma *interface* deve ser incluída em uma classe.

```
Java:  
class Livros extends Publicações implements Documentos {  
...  
}
```

Figura 5 – Classe Java com herança e implementação de *interface*

C++ possui um mecanismo mais simples e prático de suporte a herança múltipla. Os nomes das classes ancestrais devem ser listados logo após o nome da classe que está sendo definida. Cada classe ancestral deve possuir seu próprio modificador de acesso, que definirá o escopo de seus atributos e métodos nas subclasses. Este modificador deve ser colocado antes dos nomes de cada classe ancestral, conforme pode ser visto na Figura 6. A classe **Livros** é subclasse de **Documentos** e **Publicações**, sendo que os tipos de herança são, respectivamente, *public* e *private*.

C++:

```
class Livros : public Publicações, private Documentos {
```

Figura 6 – Herança múltipla em C++

Uma observação final a ser feita sobre escopo de atributos e métodos é a respeito dos métodos *friend* implementados em C++. Estes são métodos que podem acessar atributos privados de outras classes, desde que estas assim o permitam. Métodos *friend* devem ser declarados em ambas as classes (a que possui tal método e a que disponibilizará acesso a seus atributos privados). Um problema a ser contornado é que este método faz referência a duas classes. Como logicamente uma deverá ser criada antes, haverá menção a uma classe inexistente. Para resolver tal questão, C++ permite a referência antecipada a uma classe. Isto significa apenas fazer referência a ela, sem que a mesma já tenha sido definida. A Figura 7 mostra um exemplo de referência antecipada a uma classe **Publicações** e um método *friend* dentro da classe **Livros**.

C++:

```
class Publicações; // referência antecipada
class Livros : public Publicações, public Documentos {
...
friend void mostra_codigo (...
```

Figura 7 – Métodos *friend* e referência antecipada em C++

3.3 Métodos construtores e destrutores

Muitas vezes alguns procedimentos devem ser executadas e alguns atributos setados antes que um objeto seja disponibilizado para uso pelo programa. Quando isto for necessário, utilizam-se os métodos construtores. Tais métodos são executados quando da criação de cada instância (objeto) de uma determinada classe. Da mesma forma, quando um objeto é destruído, muitas vezes é necessária a execução de certos procedimentos, como liberação de memória, envio de mensagens, etc. Para tal situação, a orientação a objetos disponibiliza o uso de métodos chamados destrutores, que são executados quando da finalização dos objetos.

A Figura 8 mostra como tais métodos podem ser declarados em cada uma das três linguagens. Em C++, métodos construtores e destrutores possuem o mesmo nome da classe. Os métodos destrutores devem ter o caracter ~ antes do nome. Object Pascal utiliza os modificadores *constructor* e *destructor*. Java cria construtores simplesmente nomeando um método com o mesmo nome da classe, e destrutores com o método *finalize*.

C++:

```
class Livros ...
public
Livros(void){...
~Livros(void){...
```

Java:

```
class Livros...
public void Livros(...
finalize Livros()
```

Object Pascal:

```
type Livros=class( Tobject)...
constructor Livros(...
destructor Livros(...
```

Figura 8 – Métodos construtores e destrutores nas três linguagens

Caso a classe ancestral de uma determinada subclasse possua construtor, a subclasse, ao ser criada, executa também este construtor. Se o construtor da classe ancestral possuir

parâmetros, a subclasse deve, no seu construtor, passar estes argumentos. Java possui o método *super()* para chamar o método construtor da classe ancestral sendo que, se este método for utilizado, deve ser colocado como primeira instrução do método construtor da subclasse.

3.4 Polimorfismo e anulação de métodos

Dois conceitos básicos em orientação a objetos são os conceitos de sobrecarga (*overload*) e anulação de métodos (*override*). Sobrecarga é a existência de várias implementações de um método, sendo cada uma com diferentes parâmetros. Anulação de métodos é a redefinição em uma subclasse de um método existente em uma de suas classes ancestrais. A implementação de sobrecarga e anulação é semelhante em Java e C++. Já Object Pascal define algumas palavras reservadas com este propósito.

Polimorfismo é a existência de vários métodos com o mesmo nome dentro de uma classe. O que identifica cada método são seus parâmetros. Desta forma, é possível a criação de várias versões do mesmo método, cada uma com tipos diferentes de parâmetros. O método a ser executado é escolhido em tempo de execução. A Figura 9 mostra uma classe **Retângulo**, que possui um método para calcular sua área. Cada método trabalha com um tipo de valor numérico. Desta forma, dependendo do tipo numérico do valor do lado do retângulo que for fornecido, um método diferente será selecionado.

```
C++:  
  
class retangulo{  
...  
int calc_area (int i);  
double calc_area (double i);  
long calc_area (long i);  
...  
};
```

Figura 9 – Polimorfismo

Uma subclasse pode possuir métodos com o mesmo nome e parâmetros de classes ancestrais. Neste caso, ocorre uma anulação do método presente na classe ancestral. O método da subclasse sobrepõem-se ao da classe ancestral com mesmo nome. Há uma relação com o conceito de métodos virtuais, que são métodos declarados em uma classe ancestral e redefinidos nas subclasses. Em C++, pode-se ainda declarar uma classe com o modificador *virtual* (fig. 10). A diferença em relação ao polimorfismo é que este pode ter assinaturas diferentes, enquanto que métodos virtuais devem ser substituídos nas subclasses por métodos com a mesma assinatura. Uma característica interessante da utilização de métodos virtuais é que estes, quando acessados utilizando-se um ponteiro da classe ancestral para um objeto de uma subclasse, o C++ determina qual o método chamar em tempo de execução.

```
C++  
  
virtual void metodoX (void);
```

Figura 10 – Declaração de método virtual em C++

Object Pascal também usa o modificador *virtual* para declarar métodos virtuais. As subclasses utilizam o modificador *override* quando da implementação de um método virtual existente uma classe ancestral. Se a subclasse não usar o modificador *override*, então ela estará anulando este método. A diferença é que, usando o modificador *override*,

um método de uma subclasse poderá ainda chamar o método que possui o mesmo nome na classe ancestral. Não utilizando este modificador, isto não será possível, pois o método da classe ancestral torna-se inacessível a subclasse. Caso um método não queira permitir sua reimplementação em subclasses, pode ser declarado com o modificador *final*. Outro modificador que pode ser utilizado é *overload*. Neste caso, se o método reimplementado na subclasse possuir assinatura diferente, ele não será anulado. Este modificador é utilizado para implementar sobrecarga.

Em Java, para anular um método de uma classe ancestral, basta criar na subclasse um método com a mesma assinatura. Se for preciso realizar apenas uma anulação parcial, o método da subclasse pode executar o método da classe ancestral utilizando o método *super.metodo_original()*.

Uma diferença entre o emprego de métodos virtuais e a simples anulação de métodos é que, com procedimentos virtuais, os protótipos devem corresponder. Classes virtuais podem ser empregados para simplesmente definir implementações efetivamente criadas nas subclasses. Muitas vezes, métodos virtuais não possuem sequer implementação, sendo neste caso denominados métodos virtuais puros. As subclasses devem implementar estes métodos de acordo com suas necessidades particulares.

3.5 Métodos e classes abstratas

Caso o procedimento na classe ancestral não possua implementação e esteja declarado nela apenas para efeito de herança, usa-se a palavra reservada *abstract* na declaração do mesmo, informando que este procedimento será implementado apenas nas subclasses. Uma classe que só contenha métodos abstratos é chamada de classe abstrata e não pode sofrer instanciação, ou seja, não é possível a criação de objetos desta classe. Sua função é meramente de estruturar a hierarquia de classes. Suas subclasses devem implementar seus métodos abstratos. Classes abstratas não podem possuir atributos.

3.6 Classes completas

Na Figura 11, a classe *Livros* é implementada em três versões.

C++:	Java:	Object Pascal:
<pre>class Livros { char titulo[30]; char autor[30]; float preco; public: float retorna_preco(void); void altera_preco(float x); ... }; livros::float retorna_preco(void) { return(preco); } livros::void altera_preco(float x) { preco=x; }</pre>	<pre>public class Livros { String titulo; String autor; Float preco; public float retorna_preco(); public void altera_preco(Float x); ... public float retorna_preco() { return(preco); } public void altera_preco(Float x) { preco=x; }</pre>	<pre>type Livros=class(Tobject) titulo:string; autor:string; preco:real; public function retorna_preco:real; procedure altera_preco(x:real); ... end; implementation function retorna_preco:real; begin returna_preco:=preco; end; procedure altera_preco(x:real); begin preco:=x; end;</pre>

Figura 11 – A mesma classe em C++, Java e Object Pascal

4 CONCLUSÕES

A orientação a objetos já provou sua importância na área de desenvolvimento de sistemas, estando agora em um outro estágio: o da consolidação como modelo de armazenamento de dados em mídia não volátil. Esta etapa pode ser vista com o surgimento de sistemas gerenciadores de bancos de dados orientados a objetos. A metodologia OO também estendeu-se à análise e projeto de sistemas.

Quanto a programação OO, pode-se perceber que várias linguagens que dão suporte ao modelo apresentam ligeiras diferenças devido a uma série de fatores, porém basicamente convergem a respeito da implementação da maioria de seus conceitos. Algumas sofrem alguns desvios por motivo de implementação da própria linguagem, outras diferem nas características oferecidas, seja qualitativa ou quantitativamente. Todas, entretanto, apontam para o mesmo caminho na busca de *software* mais elaborado, confiável e de alto desempenho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CORNELL, Gary; HORSTMANN, Cay. Core Java. Rio de Janeiro: Makron Books, 1998.
- FERNANDES, Acauan P. Implemente a orientação a objetos em C++ e Delphi. In: Revista Developers Magazine. Rio de Janeiro, RJ, n.26, p. 30-32, out. 1998.
- KERNIGHAM, Brian; RITCHIE, Dennis. C: a linguagem de programação. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1986.
- LEÃO, Marcelo. Delphi – curso completo. Rio de Janeiro: Axcel Books, 1998.
- SHILDT, Herbert. C completo e total. São Paulo: Makroon Books, 1996.
- SUN. The Java tutorial 1 – a practical guide for programmers. . Disponível em : <<http://java.sun.com/docs/books/tutorial/index.html>>.

O NOVO SISTEMA DE PAGAMENTOS BRASILEIRO E SEUS IMPACTOS NA ADMINISTRAÇÃO DE CAIXA

Andréia da Rosa Muller¹, Erleth Nunes dos Santos², Norton Saldanha Silveira³,
Sérgio Kirchoff Fagundes⁴

RESUMO

O Sistema de Pagamentos Brasileiro está sendo abordado amplamente em decorrência da reestruturação a que vem passando. Portanto, tem sido alvo de inúmeras discussões sobre suas consequências no dia-a-dia das empresas. A principal modificação é a criação de um sistema para transferência de pagamentos em tempo real. Esse artigo pretende analisar os impactos da reforma do sistema de pagamentos na administração de caixa das empresas. O novo sistema de pagamentos visa tornar mais eficientes e seguras as transferências e pagamentos entre agentes econômicos, com benefícios que se refletirão nas empresas, nas pessoas e na percepção externa do Brasil, diminuindo o risco-país e ampliando a atração de investidores estrangeiros, evidenciando que, quanto mais um país aumenta a eficiência nos serviços operacionais, mais se fortalece contra os riscos e eleva sua credibilidade internacional.

Palavras-chave: sistema de pagamentos, administração de caixa, custos, transações financeiras, reestruturação, globalização.

ABSTRACT

The Brazilian Payments System is being wide approached by reason of that from restructuring that is passing through. Therefore, has been object of countless discussions about its consequences in the Firms day by day. The main alteration is the creation of a system for payments transference in real time. This article intends to analyze the impacts of a reform in payment system from the firms cash management. The new payment system seeks to turn into more efficient and safe, the transferences and payments between economical agents, with benefits that will reflect in the firms, in people and in the Brazil external oversight, reducing the country risk and increasing the attraction of foreigners investors, evidencing that, as much as a country amplify the efficiency in operational services, stronger it gets against the risks and raises its international credibility.

Keyword: *payments system, cash management, costs, financial transactions, restructuring, globalization.*

1 INTRODUÇÃO

Este estudo parte da necessidade de levar aos agentes atuantes e interessados na área financeira, informações sobre a recente reestruturação no Sistema de Pagamentos Brasileiro e seus impactos no sistema de administração de caixa das empresas, uma vez que essas modificações refletem diretamente no seu dia-a-dia, alterando o comportamento do processo de transações financeiras e, em última instância, a percepção externa do Brasil, diminuindo o risco-país, que é determinado por sua credibilidade.

¹ Graduada em Ciências Econômicas na UFPE/Recife, Pós-graduanda em Gestão Empresarial Contemporânea - URCAMP/São Gabriel. E-mail: andreia@sg.uncamp.tche.br

² Graduada em Administração de Empresas na URCAMP/São Gabriel, Pós-graduanda em Gestão Empresarial Contemporânea - URCAMP/São Gabriel. E-mail: erleth@bol.com.br

³ Graduado em Informática na URCAMP/São Gabriel, Pós-graduando em Gestão Empresarial Contemporânea - URCAMP/São Gabriel. E-mail: nortons.silveira@bol.com.br

⁴ Graduado em Direito pela URCAMP/São Gabriel, Pós-graduando em Gestão Empresarial Contemporânea - URCAMP/São Gabriel. E-mail: sergiokirchoff@bol.com.br

No contexto atual, em meio à globalização e à modernização da economia brasileira, torna-se necessário acompanhar as evoluções oferecendo melhores serviços de pagamentos, bem como maior segurança e rapidez aos agentes financeiros.

2 O NOVO SISTEMA DE PAGAMENTOS BRASILEIRO

O Sistema de Pagamentos Brasileiro (SPB) passa por uma reestruturação, implantada em 22 de abril de 2002, que vem contribuir de forma significativa para a sociedade como um todo, reduzindo riscos e mantendo o sistema financeiro nacional entre os mais modernos do mundo, ou seja, seguro, eficiente, ágil e transparente.

O novo Sistema de Pagamentos Brasileiro - SPB deve ser entendido como um grande aperfeiçoamento na dinâmica do Sistema Financeiro Nacional, com vistas a aprimorar os métodos atuais de transferência de recursos e liquidação de transações a partir da interligação das instituições financeiras e do Banco Central do Brasil, com utilização intensiva de tecnologia da informação (http://www.sicredi.com.br/win_spb/index.html).

Segundo de Lucca (2002), administrador pela FGV/SP e Presidente da CEASA S. A., o novo sistema de pagamentos insere o Brasil no contexto da globalização financeira e amplia a atração de investidores estrangeiros, diante dos novos e rígidos critérios e normas disciplinares e de segurança. As condições do sistema de pagamentos que estavam em vigor apresentavam riscos e morosidade no processamento das transações diárias das empresas, acarretando o "Risco Brasil" para o mercado financeiro. As transações financeiras sofriam, principalmente, com o sistema de compensação de cheques que vão do prazo mínimo de 24h e em casos de localidades de difícil acesso até 20 dias.

Em pesquisa no portal Laboratório de Finanças da USP, observa-se que as mudanças advindas da necessidade de solucionar problemas como risco do não cumprimento das obrigações para com as empresas e defasagem do processo de liquidação das transações financeiras (*float*), integram-se a um processo de globalização e modernização da economia brasileira levando-nos implementar reformas semelhantes a inúmeros países. A mudança principal será o uso da Transferência Eletrônica Disponível (TED) processada pela Câmara Interbancária de Pagamentos (CIP) ou pelo Sistema de Transferência de Reservas do Banco Central (STR). Seu funcionamento assemelha-se a uma transferência ou Documento de Ordem de Crédito (DOC), porém com liquidação *on-line*, dependendo apenas do tempo necessário para o processamento da operação pelo banco que envia e pelo banco que recebe. A TED destinou-se, inicialmente, a valores iguais ou superiores a R\$ 5.000.000,00, passando a partir de 13 de maio de 2002 a R\$ 1.000.000,00 e, posteriormente, em 10 de junho de 2002, a R\$ 100.000,00 com a previsão de reduzir-se a R\$ 5.000,00 até 8 de julho de 2002, segundo a diretoria da FEBRABAN (Federação Brasileira das Associações de Bancos), através do comunicado FB-103/2002. De acordo com pesquisa feita no site da FEBRABAN, após o segundo rebaixamento do limite mínimo, a TED triplicou o número de transações por esse meio. O preço da TED será estabelecido por cada banco e ficará exposto na Tabela de Serviços Bancários nas agências, suas tarifas devem oscilar entre 70% e 100% das taxas de DOC (Revista Você s.a., 2002, p. 66). Para contas do mesmo titular, a TED é isenta de CPMF.

Em pesquisa no site do Banco Central, observa-se que um sistema de pagamentos serve para transferir recursos, bem como processar e liquidar pagamentos para pessoas, empresas, governo, Banco Central e instituições financeiras, ou seja, praticamente todos os agentes atuantes da economia. A implantação do novo SPB aumentará a solidez e a qualidade do sistema financeiro, reduzindo a possibilidade de uma instituição financeira

que enfrente dificuldade para liquidar seus compromissos diários afetar as demais instituições, seus clientes, investidores e o Banco Central.

Conforme Lucca (2002), o novo SPB foi inspirado na experiência de funcionamento do sistema de pagamentos similares de outros países que vem mostrando bons resultados até o momento, utilizando a mais avançada tecnologia. Ao adotar um padrão consagrado internacionalmente, o Brasil entra para o grupo de países que monitoram em tempo real as reservas de seus bancos.

O SPB só será totalmente testado quando o limite da TED atingir as operações de varejo, ou seja, inferior a R\$ 50.000,00 e o volume de transações for realmente grande.

3 IMPACTOS DO NOVO SISTEMA DE PAGAMENTOS BRASILEIRO

Segundo Ferreira (2002), Presidente da FEBRABAN, as transferências eletrônicas vão diminuir muito o tempo de bloqueio do dinheiro das transações para as empresas nos bancos, aumentando os recursos disponíveis, uma vez que com a liquidação *on-line*, a empresa poderá dispor dos recursos e utilizá-los no mesmo dia, por consequência diminuirá o risco de crédito que as empresas tem que assumir, já que um cheque poderia ser sustado ou devolvido por falta de fundos.

Ferreira (2002), relata outra mudança diz respeito à criação de uma sofisticada tecnologia em sistemas de informática e telecomunicações, composta por milhares de computadores interligados e operando com centenas de programas para trocar informações num maior nível de segurança possível.

O Banco Central presta serviços, regulamenta e monitora o sistema de pagamentos, esse, por sua vez, coloca a informação como foco principal no relacionamento do SPB recém implantado. A informação de todo o processo financeiro, desde sua origem até sua conclusão poderá ser acompanhada diretamente pelo cliente servindo de base de apoio para as decisões mais estratégicas dos mesmos na gestão de seus negócios.

Conforme Ferreira (2002), outro aspecto positivo consiste na maior liquidez disponível das empresas, bem como uma demanda maior sobre essa liquidez, tornando-se necessário um planejamento antecipado no gerenciamento dos pagamentos e recebimentos, pois não será permitido que as contas reservas bancárias fiquem com saldo negativo junto ao Banco Central. Vale esclarecer que o SPB não permitirá cancelamento de operações. Dessa forma, causa um impacto na administração de caixa com a exigência de maior critério da mesma. As empresas deverão analisar documentos de seus clientes de forma mais detalhada, outra opção é tentar programar o seu pedido de empréstimo para que o banco possa dispor de recursos. Para isso, os bancos irão analisar caso a caso as solicitações de empréstimos em um dia para que sejam creditados nesse mesmo dia.

Tomimatsu (2001), diretor-geral da Mintter, empresa especializada na implementação em tesourarias, em entrevista à Revista Windows em Finanças, cita que a compensação financeira até 22 de abril de 2002 era feita até às 23h, o que podia ocasionar saques a descoberto e saldo negativo na conta de reservas bancárias que as instituições possuem junto ao Banco Central. Este saldo negativo girava em torno de R\$ 6 bilhões por dia e era coberto pelo próprio Banco Central, que assumia o risco e suas consequências. Entretanto com o novo sistema, o banco controla suas reservas durante o dia para não correr o risco de operar em negativo.

Para Chiovatto (2001), Chief Operating Officer e coordenador do projeto de SPB do Rabobank, instituição financeira privada, em entrevista à Revista Windows em Finanças, o ponto crucial do novo SPB consiste nos bancos não poderem mais solicitar ajuda ao Banco

Central, desta forma dificultando que as empresas solicitem crédito, já que os bancos operam no azul, basicamente.

O novo SPB exigirá das empresas um gerenciamento do fluxo de caixa muito mais preciso e complexo. Independentemente do tamanho ou ramo de atuação, todas elas serão afetadas no seu dia a dia. Será preciso uma previsão correta de todos os pagamentos e recebimentos futuros (Chiovatto, 2001, p. 15).

As empresas que começam ser afetadas são aquelas com maiores necessidades de movimentação de caixa ou de giro de capital, quanto maior o tamanho maior será o impacto. A tendência é que aconteça uma reação em cadeia, afetando posteriormente as médias empresas, as pequenas e finalmente as pessoas físicas (Chiovatto, 2001).

As alterações no Sistema de Pagamentos propiciarão aos bancos o oferecimento de novos produtos e serviços a seus clientes, como, por exemplo, acesso imediato a produtos mais eficientes e o controle sobre o fluxo financeiro de suas contas.

Segundo Fukai (2002), gerente de processamentos e controle da Sul América Investimentos, em entrevista ao Jornal Folha de São Paulo, em pesquisa no site da FEBRABAN, com o fim da compensação, os administradores de fundos que investem em títulos públicos, como os de renda fixa serão atingidos, uma vez que terão perda em cerca de 0,06% sobre o patrimônio dos fundos. Porém as perdas estão limitadas àqueles fundos que permitiam que o cliente fizesse aplicações com cheques ou DOCs antes que fossem compensados. Em pesquisa no site da SICREDI, observa-se que as movimentações sejam transferências ou aplicações financeiras, passaram a ser realizadas somente sobre o saldo disponível, não incluindo os valores bloqueados, ou seja, será necessário respeitar os prazos de compensação de cheques e outros papéis.

Murat (2002), diretor financeiro e de relações com investidores da Sadia, no setor de alimentos, afirma que as grandes empresas que trabalham com pequenos recebimentos por parte dos consumidores, ou seja, clientes varejistas, terão de esforçar-se consideravelmente para administrarem seus caixas, evitando na medida do possível, os custos de transação. Chiovatto (2001), menciona: terão de rever as cláusulas contratuais com os bancos e a própria tesouraria para adaptar-se ao novo SPB, portanto, novas condições e prazos devem ser estabelecidos, uma vez que haverá um desencontro natural entre os recebimentos e os pagamentos efetuados. Lucca (2002) observa o caso das empresas prestadoras de serviços de saneamento, luz e telefonia que se queixam de serem prejudicadas, pois recebem valores inferiores a mil reais de seus clientes e pagam grande parte de seus fornecedores acima desta quantia, o que gera perdas, pois a liquidação dos pagamentos de menor valor demorará um dia para ser realizada. As empresas precisam de dinheiro disponível no ato do pagamento de suas obrigações, do contrário terá de tomar emprestado. Sendo assim, torna-se necessário uma previsibilidade nos fluxos de caixa.

As empresas privadas aderiram mais lentamente do que as públicas a TED, pois somente a partir de agosto os bancos incentivarão a mudança para utilização da TED através de mecanismos como uma tarifa no uso de cheques ou DOCs acima de R\$ 5.000,00 (Gazeta Mercantil, 2002).

Pinto (2002), diretor geral da BM&F, em entrevista ao Jornal Estado de São Paulo, em pesquisa no site da FEBRABAN, descreve que o mercado utiliza a *clearing*, câmara de compensação que registra operações financeiras, caracterizadas por possuir o devedor operacional, com a finalidade de eliminar o risco decorrente de falhas no processo da TED, como erro, digitação ou fuso horário (no caso da *clearing* de câmbio), o qual poderá acarretar num risco sistêmico, atingindo as instituições e por conseqüência o investidor. A

clearing reduz o custo da instituição financeira, o que poderá levar a um eventual repasse desse ganho reduzindo a tarifa da emissão da TED.

James Wygand (2002), do Control Risks Group, em entrevista ao Jornal Estado de São Paulo, em pesquisa no site da FEBRABAN, afirma que o novo SPB dará margem para muita fraude. A possibilidade de desvio de pagamentos de contas e tributos das empresas é prevista pelos especialistas em fraude e corrupção nas empresas, alegando que a compensação dava às vítimas tempo de sustar seus cheques desviados. Rodolfo Fischer, diretor financeiro do Banco Itaú, acrescenta que uma grande preocupação, agora, é o controle para evitar a lavagem de dinheiro, que foge ao sistema eletrônico.

A reforma no sistema de pagamentos brasileiro causa impactos na administração de caixa das empresas de forma muito direta. A minimização do *float* gerado pela defasagem entre a contratação e a liquidação dos pagamentos faz com que acelerem os recebimentos e também os pagamentos, os quais se beneficiavam com o antigo retardamento costumeiro e tecnicamente planejado, caracterizado pelo lema “cobre cedo e pague tarde”.

Antes do novo SPB, a eficiência de recebimentos e pagamentos baseava-se no lema citado anteriormente e estava controlada pela administração do *float*. Atualmente, o saldo apropriado de caixa pode ser reduzido conforme a previsão de fluxos de caixa, uma vez que os custos de oportunidade praticamente deixam de existir. Ferreira (2002), o sistema de pagamentos fica mais seguro, garantindo maior estabilidade sistêmica, com economia de capital de giro das empresas e contribui com a eficiência da política monetária no combate à inflação, portanto, é uma contribuição do sistema bancário para a retomada do crescimento neste início do século XXI.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O novo sistema de pagamentos é similar aos melhores do mundo, o que propicia melhor imagem do país internacionalmente. O sistema financeiro brasileiro modernizou-se e apresenta atualmente uma série de condições que nos permitem considerá-lo um dos mais sólidos do mundo.

As mudanças decorridas com a reforma no Sistema de Pagamentos Brasileiro atingem diretamente a rotina diária das empresas, principalmente no tocante à administração de caixa, a qual deverá planejar-se previamente, de forma mais criteriosa para evitar problemas com o fluxo de recebimentos e pagamentos, uma vez que as transferências financeiras serão realizadas em tempo real, levando a minimização do *float* e a diminuição do risco.

As transferências *on-line* de fundos dão mais transparência aos negócios e evitam perdas, contornando a inadimplência em cadeia e a perda de confiança no sistema, sobretudo no relacionamento interbancário. A estabilidade dos mercados financeiros está atrelada à constante tentativa de eliminação dos riscos, uma vez que, falhas na cadeia de pagamentos, sem mecanismos de proteção, causam perda de confiança e descrédito em todo o sistema financeiro, principalmente no interbancário, suscitando a geração de crises.

Os programas de softwares necessitam de uma alternativa para situações de emergência como a falha eletrônica que houve no início da implementação do novo SPB, a qual paralisou o sistema onde são processadas e liquidadas transações financeiras por quase todo o dia, atrasando o registro das operações.

No aspecto macroeconômico, o mercado, com o SPB fica mais confiável, ágil e interativo nas respostas às resoluções da política monetária, o que amplia as funções clássicas do Banco Central do Brasil como a prestação de serviços, a regulamentação e o monitoramento do sistema de pagamentos.

Sem dúvida a implementação do novo SPB traz várias vantagens para o país, embora se observe a dificuldade na solicitação de crédito por parte das empresas junto ao Banco Central e os custos de administração como a contratação de técnicos para montagem, manutenção e gerenciamento desses sistemas, além da própria aquisição de serviços e soluções tecnológicas para executar essas novas funções. O mercado financeiro, com suas relações comerciais com mais credibilidade, por sua segurança e agilidade nas operações, confirma que o Brasil dá mais um passo para o futuro, tornando o seu sistema financeiro um dos mais modernos e sólidos do mundo. Conseqüentemente, mudanças de hábitos culturais e tecnológicos dos agentes de mercado, eventualmente, provocarão repercussões nos mecanismos da política monetária, a qual será eficiente tanto quanto for o sistema de pagamentos.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRITO, Osias. **STR só será testado quando o limite da TED atingir o varejo.**

Disponível em: <http://www.gatspb.com.br/febraban/htm/midia.htm>. Acesso em 15/mai/2002.

FEBRABAN. **O SPB na mídia.** Disponível em:

<<http://www.gatspb.com.br/febraban/htm/midia.htm>>. Acesso em: 15/mai/2002.

FERREIRA, Gabriel Jorge. **O que muda com novo sistema de pagamentos.** Disponível em: <www.febraban.org.br> Acesso em: 30/abr/2002.

FISCHER, Rodolfo. **O SPB na mídia.** Disponível em:

<<http://www.gatspb.com.br/febraban/htm/midia.htm>>. Acesso em: 15/mai/2002.

FUKAI, Ênio. **O SPB na mídia.** Disponível em:

<<http://www.gatspb.com.br/febraban/htm/midia.htm>>. Acesso em: 15/mai/2002.

JAFFE, Jeffrey; ROSS, Stephen; WESTERFIELD, Randolph. (trad. Antônio Zoratto Sanvicente). **Administração financeira – corporate finance.** São Paulo: Atlas, 1995.

JÚNIOR, Mário Cezar. **O SPB e suas conseqüências na vida das empresas.** Disponível em: <www.febraban.org.br> Acesso em: 10/mai/2002.

LUCCA, Elcio Aníbal de. **Mudanças no SPB visam reduzir riscos de efeito dominó.**

Disponível em: <www.dinheirovivo.com.br/t> Acesso em: 10/mai/2002.

LUCCA, Elcio Aníbal de. **Os impactos do SPB no sistema financeiro.** Disponível em:

<www.dinheirovivo.com.br/t> Acesso em: 10/mai/2002.

MATOS, Antônio de Pádua Gomes de. **Planejamento financeiro assuntos empresariais.**

Disponível em: <<http://www.padua.adm.br/index1.htm>>. Acesso em: 30/abr/2002.

MURAT, Luiz. **O SPB na mídia.** Disponível em:

<<http://www.gatspb.com.br/febraban/htm/midia.htm>>. Acesso em: 15/mai/2002.

PINTO, Edemir. **O SPB na mídia.** <<http://www.gatspb.com.br/febraban/htm/midia.htm>>.

Acesso em: 15/mai/2002.

PORTAL LABORATÓRIO DE FINANÇAS. **Reestruturação do Sistema de Pagamentos Brasileiro.** Disponível em: <<http://www.labfin.com.br>>. Acesso em: 16/mai/2002.

REVISTA VOCÊ s.a. **Conta corrente express.** São Paulo: Abril. 47 ed. Ano 5. maio/2002, p. 66.

REVISTA WINDOWS EM FINANÇAS. **Sistema de pagamentos no Brasil vai operar on-line em real time.** São Paulo: S.A.Com Ltda. Ano II. n. 3, agosto/setembro/2000, p. 15-16.

REVISTA WINDOWS EM FINANÇAS. **Grandes companhias: a bola da vez.** São Paulo: S.A. Com Ltda. Ano I. n. 6, junho/julho/2001, p. 14-16.

SITE BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Benefício do novo SPB.** Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br>>. Acesso em: 10/mai/2002.

SITE RISKTECH. **Reestruturação do Sistema de Pagamentos Brasileiro.** Disponível em: <<http://www.risktech.com.br>>. Acesso em: 16/mai/2002.

SITE SICREDI. **Sistema de Pagamentos Brasileiro.** Disponível em: <http://www.sicredi.com.br/win_spb/index.html>. Acesso em: 06/jun/2002.

WYGAND, James. **O SPB na mídia.** Disponível em: <<http://www.gatspb.com.br/febraban/htm/midia.htm>>. Acesso em: 15/mai/2002.

MERCADO DE OPÇÕES

André Matheus Chiappetta Focaccia¹, Daniel Fagundes Carvalho Rocha², Rodrigo Heidrich Heineck³, Sabrina Gonçalves Cechin⁴, Edar da Silva Añaña⁵

RESUMO

Este artigo visa sintetizar de forma teórica o complexo mercado de opções para dar subsídios a estudantes e investidores inexperientes, fazendo com que estes compreendam e venham a analisar este tipo de investimento. Pretende-se, também apontar as razões para se negociar opções e até mesmo os riscos deste negócio, o que se torna importante para quem quer iniciar a operar neste mercado. Apresentam-se definições em relação ao mercado de opções, bem como os diferentes tipos de opções negociadas em bolsa, os termos utilizados no mercado, como operar no mercado de opções, entre outros. Enfatizam-se também as formas de se adquirir opções de compra e venda.

Palavras Chave: Opções, Prêmio, Opções de compra e Opções de venda.

ABSTRACT

The aim of this article describe the options market, in order to give to the students and inexperienced investor subsidies, to comprehend and analyze this kind of investment. It indicates to the new investors, the main benefits and risks to trade in this kind of business. The work also describes some terms used in options market, the kind of options usually traded in stock markets, and how to operate in it. The work also emphasizes the most useful ways to buy and sell "call" and "put" options.

Keywords: Options, Premium, Call and Put.

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho é fruto do estudo de assuntos relacionados ao mercado de opções, uma das disciplinas ministradas curso de Especialização em Gestão Empresarial Contemporânea, ministrado pela Universidade da Região da Campanha. A carência de material sobre o assunto levou o grupo a desenvolver o estudo, o qual não tem a pretensão de esgotar o assunto, mas sim de servir de guia para os estudantes e interessados, e até mesmo prestar suporte aos profissionais que já atuam neste mercado, uma vez que o tema abordado possui atualmente grande penetração no meio financeiro e está em sintonia com as tendências internacionais.

Baseado nos conceitos apresentados por Ross (1998), infere-se que uma opção é um contrato que confere ao seu titular o direito de comprar ou vender um ativo a um preço predeterminado em uma data, ou antes, dela. Esses ativos podem ser ações, que são negociadas na bolsa de valores ou produtos, que são negociados em contratos feitos com bancos públicos e privados.

Segundo o produtor rural, Fernando Abbott Neto (informação verbal), de São Gabriel, o qual já utilizou o mercado de opções para comprar opções de venda de soja, na fronteira oeste do Rio Grande do Sul muitos produtores rurais adquirem opções de venda para vender seus produtos. Muitas vezes tais opções de venda são vinculadas a um valor em

¹ Bacharel em Administração de Empresas – URCAMP. andrefocaccia@bol.com.br

² Bacharel em Informática – URCAMP. dfcr@sgnet-rs.com.br

³ Bacharel em Administração de Empresas – URCAMP. rodrigoheineck@bol.com.br

⁴ Bacharel em Educação Física – URCAMP. sabrina@sgnet-rs.com.br

⁵ Mestre em Administração Financeira e Professor de Teoria Econômica da URCAMP. edar@urcamp.tche.br

dólar pré-fixado. Desse modo o produtor, ou seja, o comprador da opção de venda terá de especular não só a variação do valor de mercado do seu produto, sobre o qual foi feito o contrato, como também as oscilações da cotação da moeda americana em relação ao nosso real. Esse é apenas um exemplo do que pode ser negociado em termos de mercado de opções.

Para ressaltar a importância das opções expõe-se o caso do investidor Naji Nahas, que ficou conhecido na década de 80 por aplicar um golpe na Bolsa de Valores do estado do Rio de Janeiro. Conforme publicado na revista Exame (2002, ed. 766) o mesmo operava no mercado de opções e suas falsas especulações ocasionaram o início da decadência da Bolsa de Valores do estado do Rio de Janeiro e quase a sua quebra.

Por todo o exposto acima, apresenta-se nesse artigo tudo o que você estudioso ou investidor deve saber sobre opções. Inicia-se expondo uma visão geral e abrangente sobre o mercado de opções. Em seguida, dá-se tratamento diferenciado para opções de compra e de venda, suas vantagens, desvantagens e riscos.

2 MERCADO DE OPÇÕES

O site do Banco do Brasil⁶ informa que o mercado de opções funciona como um **seguro de preços**, no qual o comprador de uma opção (titular) adquire o direito de comprar (se opção de compra - "call") ou de vender (se opção de venda - "put") determinada mercadoria por um preço preestabelecido (preço de exercício), numa data prefixada, pagando um valor chamado prêmio. O mercado de opções foi criado com o objetivo básico de oferecer um mecanismo de proteção ao mercado de ações o que o mercado denomina como "operações de hedge", ou seja, de proteger uma operação contra possíveis perdas, conforme é apresentado no mesmo site.

Segundo Ross (1995) as opções sobre ações, que representam o tipo mais comum, são opções de compra ou de venda de ações ordinárias. Essas opções têm sido negociadas no Brasil em bolsa de valores desde 1973. A opção é um direito de compra ou venda de determinada quantidade de um ativo, a um determinado preço até uma determinada data. Ross (1995) considera as opções um tipo especial de contrato financeiro porque dão ao seu titular o direito, mas não a obrigação, de fazer alguma coisa.

2.1 Principais termos utilizados no mercado de opções

2.1.1 Prêmio - Preço da Opção - em função dos direitos adquiridos e das obrigações assumidas no lançamento, o titular (comprador) paga e o lançador recebe uma quantia denominada prêmio. O prêmio, ou preço da opção é negociado entre comprador e lançador, através de seus representantes no pregão da Bolsa. Ele reflete fatores como a oferta e a demanda, o prazo de vigência da opção, a diferença entre o preço de exercício e o preço a vista da ação-objeto, a volatilidade de preço, bem como outras características da ação-objeto.

2.1.2 Ação-objeto - é a ação sobre a qual a opção é lançada. Ação que será comprada ou vendida caso o direito dado pela opção seja exercido.

2.1.3 Data de Vencimento - a data que a opção expira é a data do vencimento. A opção extingue-se após essa data.

2.1.4 Preço de Exercício - é o preço pelo qual será exercida a opção. Os preços de exercício das opções são determinados pela Bolsa, segundo critérios por ela estabelecidos.

⁶ <http://www.bb.com.br>

2.1.5 O exercício da opção - é a operação pela qual o titular de uma opção de compra exerce seu direito de comprar o lote de ações a que se refere à opção, ao preço de exercício.⁶

2.1.6 Lançador - a pessoa lançadora é aquela que vende uma opção, assumindo assim a obrigação de vender ou comprar a ação objeto até a determinada data pelo preço pré-estabelecido.

2.1.7 Titular - quem compra a opção, assumindo assim os direitos a ela vinculados, podendo escolher se quer ou não exercê-lo.

2.1.8 Day trade - as operações day trade têm intuito especulativo, ou seja, as pessoas compram e vendem a volatilidade do papel no mesmo dia com o objetivo de ganhar uma ou várias vezes em um mesmo dia.

2.1.9 Lançamento - operação em que as opções são criadas.

2.1.10 Financiamento - estratégia na qual o investidor compra o papel à vista e vende a opção, assim ele estará com uma posição coberta, ou seja, se ele for exercido ele terá o papel à vista para entregar. O investidor neste caso estará ganhando o prêmio pelo qual vendeu a opção mais, se for exercido, o valor do Strike.

2.1.11 Opção americana ou européia: no estilo Americano o titular pode exercer seu direito a qualquer momento até o dia do exercício, ao contrário do estilo Europeu, quando o direito pode ser exercido apenas no dia do vencimento da opção. No Brasil as opções de compra são do estilo Americano e as opções de venda são do estilo Europeu.

2.2 Características das opções

Conforme o site Investshop⁷, o mercado de opções, no Brasil, possui algumas características que o tornam bastante arriscado, principalmente para os investidores principiantes ou pouco esclarecidos, tais como:

2.2.1 Volatilidade: uma das características principais das opções é sua grande volatilidade. Elas muitas vezes variam 50% ou mais ao longo de um único dia. Um dos responsáveis por esta grande volatilidade é seu baixo valor. Uma variação de 0,01 no papel à vista pode causar uma variação em termos nominais iguais na opção, porém, como seu valor é muito mais baixo, em termos relativos a variação é muito maior.

2.2.2 Liquidez: outro aspecto importante de ser observado é o conceito da liquidez, ou seja, o volume de negócios e a oferta e demanda por estes ativos. Hoje o mercado de opções é sempre constituído por opções de ações de alta liquidez no mercado. Porém nem todas as opções da mesma série ou papel têm uma alta liquidez. Opções com preço de exercício muito acima do papel podem ter baixa liquidez, ainda mais quando perto do dia do exercício. Do mesmo modo, opções com preço de exercício muito abaixo do preço do papel no mercado podem ter baixa liquidez e pequenas variações.

2.3 O prêmio das opções

Segundo o próprio Investshop, o prêmio (preço) pelo qual uma opção pode ser comprada ou vendida é determinado pelo acordo entre as partes numa transação no pregão da bolsa. O prêmio é pago pelo titular e recebido pelo lançador da opção, seja ela de compra ou de venda. Seu valor depende da tendência de alta ou de baixa que os preços das opções possam apresentar, pela existência de maior número de aplicadores querendo comprar ou vender opções. No caso de operações de "spread" é apregoado apenas o saldo líquido dos

⁶ <http://www.bb.com.br>

⁷ <http://www.investshop.com.br>

prêmios das séries de opções envolvidas na operação. Os prêmios são influenciados por dois componentes na sua formação.

2.3.1 Valor intrínseco: Esse valor é obtido pela subtração do preço de exercício da opção do preço a vista da ação-objeto, no caso de opção de compra, e inversamente, no caso de opção de venda. Uma opção de compra com preço de exercício superior ao preço à vista da ação-objeto não tem valor intrínseco, já que não representa nenhuma vantagem comparativamente à compra à vista das ações. Da mesma maneira, não é vantagem o fato de o preço a vista ser superior ao preço de exercício de uma opção de venda.

2.3.2 Valor do tempo: O prêmio de uma opção antes de seu vencimento é geralmente superior ao seu valor intrínseco. Além disso, mesmo as opções sem valor intrínseco podem ter um preço de mercado (prêmio), desde que haja alguém disposto a pagá-lo. Isso porque o prêmio de uma opção deve remunerar seu lançador pela imobilização de recursos. A remuneração que exige o lançador pela imobilização de recursos depende basicamente de suas expectativas, do prazo da opção e da taxa de juros vigentes no mercado financeiros. aplicador também quer ser remunerado pelos riscos e por suas obrigações como lançador.

2.4 Tipos de opções

2.4.1 Opção de compra

Uma opção de compra confere ao seu titular o direito de comprar as ações-objeto, ao preço de exercício, a qualquer instante até a data de vencimento, obedecidas às condições estabelecidas pela bolsa.

2.4.1.1 Aquisição de opção de compra

Ao se decidir pela compra de uma opção, o aplicador espera beneficiar-se de uma elevação do preço da ação-objeto, com a conseqüente valorização do prêmio da opção. Segundo o site da Investshop, ao comprar uma opção de compra (call) o aplicador pode adotar uma das seguintes estratégias:

a) utilizar opções de compra para obter maior retorno, ou seja, alavancar seus ganhos: Como isso significa buscar maior lucratividade, implica também expor seu investimento a um maior grau de risco. Como o prêmio de uma opção é sensivelmente menor do que o preço da ação-objeto a que se refere, uma determinada quantia em dinheiro pode comprar certo número de opções correspondentes a uma quantidade de ações muito maior do que a que seria possível adquirir no mercado a vista. Assim, cada aumento no preço da ação-objeto costuma corresponder a um aumento no prêmio da opção e a maiores retornos sobre a aplicação, pois a variação percentual é maior para o prêmio. O mecanismo de alavancagem atua também no sentido inverso: a queda na cotação pode até levar à perda integral da aplicação, ou seja, do prêmio pago;

b) utilizar as opções de compra como alternativa para adquirir uma ação objeto: A compra de uma opção sobre ações que se deseja adquirir, e para as quais se prevê uma alta de preço, permite ao aplicador reduzir o risco de que a cotação da ação-objeto sofra uma grande alta. Dessa forma, o aplicador assegura seu ganho em caso de alta e, em caso de baixa, sua perda se resume ao prêmio pago pela opção, ou apenas parte dele. Em ambos os casos, porém, o aplicador tem vantagens, seja porque ganhou na elevação do preço da ação-objeto, ou porque apesar de perder o prêmio no caso de baixa, pode adquirir o título por um preço bem menor do que no momento inicial;

c) utilizar opções de compra como proteção para uma venda em margem: Um aplicador que realizou uma venda em margem, e que teme uma elevação no preço da ação-objeto, pode, comprando uma opção, prevenir-se contra possível alta. Se a cotação da ação

realmente baixar, o lucro obtido na operação de venda em margem será reduzido pelo valor do prêmio pago pela proteção da opção. Se, por outro lado, o preço se elevar, o investidor estará protegido contra uma perda grande;

d) utilizar opções de compra para fixar o preço de uma futura aquisição de determinada ação. Se um aplicador acredita que o preço de uma ação é atrativo, mas não tem os recursos necessários para comprá-la naquele momento, pode comprar uma opção e assim fixar o preço. Quando puder concluir a compra da ação, exercerá a opção dentro de seu prazo de validade e pagará o preço que julgou conveniente. Essa prática é particularmente interessante para os fundos, pois, comprando opções, pode beneficiar-se das diversas variações de preço no tempo, sem comprometer seu fluxo de caixa.

2.4.1.2 Lançamento de opções de compra

Segundo o site da Bovespa⁸, o lançamento de opções pode oferecer lucros ao aplicador que acredita numa certa estabilidade, numa pequena ou até numa grande baixa no nível de preços. O lançamento sujeita o aplicador, durante o período da validade da opção a ser designado pela BOVESPA, a entregar as ações-objeto da opção, contra o pagamento do valor de exercício. As obrigações assumidas pelo lançamento de opções somente se extinguem pelo seu exercício, pelo seu vencimento, se não forem exercidas, ou ainda pelo fechamento da posição lançadora. Designado para o exercício, o lançador não pode mais fechar sua posição. O lançamento somente pode ser efetuado sobre séries autorizadas e publicadas pela BOVESPA.

A) O Lançamento de opção de compra coberta

Diz-se que uma opção é coberta quando o lançador deposita, em garantia, a totalidade das ações-objeto a que se refere à opção lançada. O objetivo básico do lançamento coberto é obter um retorno maior do que o que seria conseguido com a simples posse ou venda imediata das ações. Coberto o lançamento, o aplicador reclassifica o seu nível de risco, deslocando o seu ponto teórico de venda para um valor igual ao preço a vista da ação-objeto, menos o prêmio recebido. Com o mercado em baixa, o lançador coberto se protege até o ponto em que o preço a vista da ação-objeto for igual ao preço que ele pagou por ela, menos o valor do prêmio recebido. Somente a partir deste ponto é que incorrerá em prejuízo.

B) Lançamento de opção de compra descoberta

Uma opção é considerada descoberta quando o lançador deposita como garantia de sua posição apenas uma margem em dinheiro, certificados representativos de ouro, títulos públicos federais e privados, carta de fiança bancária incondicionada, seguro de crédito e ações autorizadas pela BOVESPA. O valor total da garantia será obtido pela soma da cotação de fechamento do prêmio da opção mais o valor que represente a maior variação provável deste prêmio no pregão seguinte (vide sistema de garantia). O resultado proveniente das aplicações realizadas pela BOVESPA, dos valores em dinheiro depositados como margem de garantia é repassada às corretoras, que se encarregam de distribuí-lo a seus clientes. Essa operação serve aos aplicadores que acreditam em uma queda nos preços, e que, portanto, lançam opções sobre ações que não possuem ou que pretendem vender rapidamente. Dessa maneira, se o mercado realmente cair, o lucro dos aplicadores (no caso o recebimento do prêmio) estará assegurado. Mas, se o preço da ação-objeto superar o preço de exercício da opção, o lançador poderá, a qualquer momento, até a data do vencimento, ser designado para atender o pedido de exercício e entregar as ações a que se refere à opção. O risco envolvido nessa segunda hipótese é ilimitado, pois, além das

⁸ <http://www.bovespa.com.br>

chamadas de recomposição de margem - que ocorrerão à medida que o prêmio de opções desta série for se elevando -, o lançador descoberto estará sujeito, se designado a atender o exercício, a adquirir as ações em mercado a um preço, talvez superior ao preço de exercício mais o prêmio recebido.

2.4.2 Opção de venda

Conforme encontrado no site da Bovespa; uma opção de venda dá ao seu titular o direito de, na data de vencimento, vender as ações-objeto, ao preço de exercício, obedecidas às condições estabelecidas pela própria. Além disso, o titular pode, a qualquer tempo, negociar seu direito de venda em mercado, através da realização de uma operação de natureza oposta. O lançador que, por intermédio de seu corretor, vende uma opção de venda no pregão, assume perante a Bolsa a obrigação de comprar as ações-objeto, caso sua posição seja designada para o atendimento de uma operação de exercício. Nesse caso ele pagará o preço de exercício, recebendo as ações-objeto.

2.4.2.1 Aquisição de opção de venda

Ao adquirir uma opção de venda, o aplicador procura se beneficiar da queda no preço a vista da ação-objeto e, por extensão, da valorização do prêmio da opção.

Conforme o site da Investshop⁹, ao adquirir uma opção de venda, o aplicador pode adotar uma das seguintes estratégias:

a) realizar operação oposta de opção de venda: Um investidor que tem uma expectativa baixista, em relação à tendência de preços de uma determinada ação, pode assumir uma posição titular de venda. Se suas expectativas se concretizarem poderá, a qualquer tempo, reverter sua posição em mercado ou, na data de vencimento, exercer seu direito de vender a ação-objeto da operação ao preço de exercício, auferindo o lucro resultante da diferença entre os preços de exercício e a vista e o valor do prêmio pago para adquirir a opção. Por outro lado, se as cotações da ação-objeto se elevarem, no mercado a vista, acima do preço de exercício de sua opção, esse investidor não exercerá seu direito de vender a ação-objeto e incorrerá em um prejuízo equivalente ao valor do prêmio desembolsado. No entanto, visando se proteger contra eventuais erros de avaliação, o aplicador poderá, simultaneamente à aquisição de uma opção de venda, assumir uma posição lançadora de opção de venda, a um preço de exercício menor ou igual ao preço de exercício da posição titular. A abertura dessa posição oposta, na qual provavelmente o prêmio pago será maior do que o prêmio recebido resultará em desembolso líquido de prêmios;

b) utilizar opções de venda como proteção para uma compra a termo: Assim, se o preço da ação subir, o lucro apurado na operação será reduzido pelo valor do prêmio pago pela opção. Por outro lado, se a cotação cair, o aplicador estará protegido contra uma elevada perda ou, em alguns casos, terá garantido o lucro na operação original de compra;

c) utilizar opções de venda como proteção para ações de sua carteira: Um aplicador inseguro quanto à tendência futura do mercado e, portanto, quanto ao comportamento de algumas ações de sua carteira, pode, mediante a aquisição de opções, prevenir-se contra uma possível queda. Desse modo, se os preços de alguns de seus títulos declinarem no mercado a vista, o aplicador terá fixado um preço de venda (igual ao preço de exercício) que considera adequado, deixando de correr os riscos de uma possível inversão de tendência. Neste caso (queda do preço a vista), o aplicador pode fechar sua posição, ou na data de vencimento, exercer a opção, lucrando em ambos os casos o equivalente ao que teve de prejuízo no mercado a vista. Note-se que, se o mercado tivesse continuado seu processo de alta (expectativa principal de quem possui ações), o aplicador continuaria

⁹ <http://www.investshop.com.br>

participando das elevações de preço, aumentando seu retorno ainda mais, o que não aconteceria a quem tivesse vendido as ações à vista no primeiro momento;

d) utilizar opções de venda para atender expectativa de queda: Um aplicador que preveja queda nas cotações de ações que não detém, pode adquirir uma opção de venda sobre essas ações e lucrar, se suas expectativas estiverem corretas (isto possibilita a participação deste tipo de aplicador, o especulador, atraindo-o ao mercado também na baixa). Se, ao contrário, o preço se elevar, o aplicador perderá o prêmio pago pela opção.

2.4.2.2 Lançamento de opção de venda

O lançador de opções de venda deve depositar como garantia de sua posição uma margem em dinheiro, certificados representativos de ouro, títulos públicos federais ou privados, carta de fiança bancária incondicionada, seguro de crédito ou ações autorizadas pela BOVESPA. O valor total da garantia será obtido pela soma da cotação de fechamento do prêmio da opção mais o valor que represente a maior variação provável deste prêmio no pregão seguinte (vide sistema de garantia). A margem de garantia em dinheiro é aplicada pela BOVESPA e a remuneração obtida é repassada às sociedades corretoras, que se encarregam de distribuí-la a seus clientes. O lançamento de opções de venda serve aos aplicadores que, acreditando em alta, procuram receber rendas adicionais (prêmios) e/ou que aceitam a possibilidade de adquirir a ação por um custo líquido inferior ao valor atual de mercado. Assim, se o mercado subir ou se mantiver estável, o lançador terá assegurado o seu lucro (igual ao valor do prêmio). Por outro lado, se o preço da ação-objeto, na data de vencimento, cair abaixo do preço de exercício da opção, o lançador poderá ser designado para atender ao pedido de exercício, tendo então de adquirir as ações e entregar o valor de exercício.

2.5 Objetivos e riscos

2.5.1 O papel das opções de compra e de venda na obtenção de fundos

Gitman (1997) afirma que as opções de compra e de venda não desempenham nenhum papel direto nas atividades de obtenção de fundos do administrador financeiro. Essas opções são emitidas pelos investidores. Elas não são uma fonte de financiamento para a empresa.

2.5.2 Riscos do mercado

Quem se interessa por opções deve estar ciente dos riscos do mercado e do valor que pode perder, como em qualquer outra aplicação. É importante que se leve em consideração à conjuntura econômico-financeira do país e da empresa, bem como os riscos da própria ação-objeto. Portanto, todas essas informações são necessárias para um conhecimento mínimo dos níveis de risco. Escolhido o objetivo financeiro do aplicador, deve-se analisar as duas posturas possíveis no mercado de opções: a de titular e a de lançador.

O site *Analisis*¹⁰ informa que este é um mercado que dá margem a grandes alavancagens financeiras, pois o preço pago pelo prêmio é bem menor do que o valor da ação no mercado à vista permitindo que com pouco dinheiro o investidor possa comprar um grande lote de opções e se elas chegarem em ponto de serem exercidas, ele pode comprá-las pelo preço de exercício e vendê-las no mercado à vista. O lucro que o investidor terá será a diferença entre o preço à vista e o de exercício subtraídos os custos da operação. Do ponto de vista dos riscos envolvidos neste mercado o risco do titular é limitado ao valor do prêmio que ele pagou, já o risco do lançador é ilimitado, pois depende do comportamento

¹⁰ <http://www.analisis.com.br>

do preço à vista. Por outro lado, os ganhos do lançador estão limitados ao valor do prêmio já os ganhos do titular são ilimitados.

2.5.3 Risco na venda a descoberto

O titular dessa opção (o investidor que pagou o prêmio para o lançador assumir o compromisso) somente vai exercê-la se isso for interessante para ele, ou seja, se o preço a vista do papel for superior ao preço de exercício da opção. Para o lançador, isso significa que ele será obrigado a adquirir as ações no mercado à vista para entregá-las pelo preço de exercício. A partir do momento em que a diferença entre o preço a vista e o de exercício for maior que prêmio recebido, o lançador estará incorrendo em prejuízo, que aumentará de acordo com a valorização da cotação a vista. Outro aspecto a ser considerado nessa estratégia é que, durante toda a vigência de sua posição, o lançador descoberto estará obrigado a depositar garantias para cobrir os prejuízos potenciais da operação, cujo valor é calculado diariamente.

2.5.4 Risco do titular (comprador) da opção de compra

O risco do Titular de uma opção de compra está limitado ao valor pago pelas opções (o prêmio). No entanto, é necessário que o investidor esteja consciente de que ele poderá até a totalidade de seu investimento, se o comportamento do preço a vista, após a aquisição das opções e até o seu vencimento, não for favorável a sua posição (as opções são válidas apenas por determinado período, ao final do qual expiram).

2.6 As razões para se negociar opções

Para Gitman (1997), no caso das opções de compra a principal razão é a expectativa de que o preço de mercado das ações emitidas subirá mais do que o suficiente para cobrir o custo da opção e, desta forma, permitirá que o comprador da opção de compra lucre. As opções de venda são compradas na expectativa de que o preço da ação de um dado título caia durante a vida da opção.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As modalidades de opções mais conhecidas são as opções de compra e as opções de venda. As opções americanas são as mais frequentemente utilizadas no Brasil, pois de acordo com a diferença existente entre a cotação fixada e a esperada, situa-se o lucro do investidor. Para usar do mercado de opções como forma de investimento aconselha-se a busca por informações detalhadas sobre os futuros títulos a serem negociados, bem como a evolução do preço determinada por variáveis particulares a cada tipo de produto ou segmento de negócio. É um investimento que busca a segurança do capital investido, pois o risco que o investidor está sujeito, é perder o valor do prêmio se até a data do vencimento a cotação do produto o qual possui a opção seja diferente do esperado. No caso das opções agrícolas deve-se lembrar que elas funcionam como uma garantia de preço para os produtores que as adquirem, mas por outro lado ao adquirirem tal tipo de título irão correr os riscos inerentes a modalidade, ou seja variações cambiais, por terem seu valor vinculado a moeda americana e, também as variações de preço ditadas pelo mercado e baseadas na oferta e demanda pelo referido produto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- **Analisis** [on-line]. Analisis: bolsa de valores, economia, finanças, negócios e Internet [citado 12 mai 02]. Disponível na Internet: <http://www.analisis.com.br/>
- **Banco do Brasil** [on-line]. [citado 08 mai 02]. Disponível na Internet: <http://www.bb.com.br>

- **Bovespa** [on-line]. São Paulo (SP): Bolsa de valores de São Paulo, 2002 [citado 12 mai 02]. Disponível na Internet: <http://www.bovespa.com.br>

- **Investshop** [on-line]. Rio de Janeiro(RJ): Investshop Corretora de Valores e Câmbio Ltda, 2002 [citado 30 Mai 02]. Disponível na Internet: www.investshop.com.br/sabrinaecompanhia/opcoes.htm

- **Patagon** [on-line] Patagon.com Holdings Limited [citado 10 mai 02] Disponível na Internet: <http://www.patagon.com.br>

GITMAN, Lawrence J. *Princípios da administração financeira*. São Paulo: Harbra, 1997.

ROSS, Stephen A.; WESTERFIELD, Randolph W. e Jaffe, JEFFREY, F. *Administração financeira: Corporate Finance*. São Paulo: Atlas, 1995.

UM EXEMPLO PRÁTICO DE HIPERTEXTO IMPLEMENTADO SOB O MODELO BASEADO NA TEORIA DE AUTÔMATOS

*Eliane Pozzebon, Luciene de Oliveira Marin, Jorge Muniz Barreto*¹

RESUMO

Muitas definições de conceitos de hipertexto são pouco precisas [PAG90], pois não incorporam todas as suas características, então se propôs um modelo formal baseado na teoria de autômato que incorpora aspectos declarativos e dinâmicos de um sistema hipertexto. Tal modelo pretende auxiliar no desenvolvimento de sistemas hipermídia (generalização de hipertexto em que cada unidade de conhecimento pode ser representada por uma mídia distinta, envolvendo sons, filmes, voz digitalizada, etc.). Sob esta linguagem formal, foi implementado o hipertexto para "Ensino da Solução do Cubo Mágico" baseando-se principalmente nos conceitos de hipermídia como Autômato.

Palavras-chave: Hipermídia, Autômatos, Ensino-Aprendizagem.

ABSTRACT

Very definitions of concepts hypertext are little accurate [PAG90], because they don't incorporate every your characteristics, then we proposes a formal model based in theory of automata that incorporates declarative and dynamics aspects of a hypertext system . Such model pretends to help in development of hypermedia systems (generalizations of hypertext where each units of knowledge can to be represented for a distinct media, wrapping songs, movies, speech digitally, etc.). According this formal language, to be implemented the hypertext for "Learning of Magic Cubic Solution", based mainly in concepts of hypermedia as Automata.

Key-words: *Hypermedia, Automata, Teaching-Learning.*

1 INTRODUÇÃO

Hipertextos são amplamente usados em todos os domínios da ciência, mais ainda com o advento da Internet, hipertextos tornaram-se parte do dia a dia das pessoas. É melhor representado como um documento eletrônico armazenando dados em uma rede de nós conectados por links. Notas de rodapé, figuras, etc., são referências para outras partes do documento, isto se implementa fazendo os links ou conexões relatarem nós de informação.

A idéia do documento/texto ter se estendido para hipermídia se deve ao fato de que o nós interconectados podem ser, não somente texto, mas também outras formas de dados, tais como gráficos, fala digitalizada, gravação de áudio, fotos, animação, clips de filme, etc. Além disto, por se obter a habilidade de armazenar e recuperar estas formas de dados eficientemente, de uma forma não linear. Dado que a teoria de autômatos incorpora aspectos declarativos e dinâmicos de um sistema (entradas passadas influenciam o futuro mas o contrário não é verdadeiro), ela auxilia perfeitamente no desenvolvimento destes sistemas hipermídias. Inspirando-se nestes conceitos, este trabalho apresenta um exemplo prático de hipertexto para o ensino da solução do Cubo de Rubik, um quebra cabeça um tanto quanto complexo.

¹ Laboratório de Conexionismo e Ciências Cognitivas(L3C) - Departamento de Informática e Estatística (INE) - Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) - Campus Universitário – Trindade - 88040-900 – Florianópolis – SC

2 A NOÇÃO DE HIPERTEXTO

Associando os nós de uma base de dados aos nós de um grafo, e links a setas orientadas do mesmo, tem-se a representação de um hiperdocumento como um grafo orientado. Em um sistema hipertexto, cada nó de informação é associado com uma janela na tela. Para se ter uma melhor idéia do comportamento de um sistema hipertexto, tem-se abaixo algumas das possíveis operações que podem ser observadas neste tipo de sistema segundo [PAG90]:

- As janelas mostradas em uma tela podem ter uma relação um para um com nós na base de dados, mas somente alguns deles estão abertos como janelas na tela, num dado momento.
- Atravessando um link pode-se provocar uma ação.
- Nós de um hiperdocumento podem ser criados, eliminados, alterados, copiados ou transferidos. O sistema assegurará a integridade dos documentos envolvidos, nós e links.
- O acesso para um nó pode ser feito através de um região na tela que tem uma ação associada para ele.
- Os nós são vistos como um *browser* interativo. Um hiperdocumento pode ter uma estrutura complexa, particularmente se muitos documentos são interligados juntos. O *browser* é um mecanismo que navega através da estrutura. Ele permite ao usuário acessar diretamente qualquer nó visível em um "mapa" do texto, ele também mostra ao usuário sua "localização" e uma lista dos nós mais recentemente visitados.

3 HIPERTEXTO COMO UM AUTÔMATO

Um modelo formal de hipertexto ou de hipermídia (o computador gerencia vários meios para apresentar a informação e isto justifica porque as implementações de hipertexto são às vezes denominadas de hipermídia), pode ser fundamentado na Teoria de Autômatos, incorporando não somente os aspectos declarativos do sistema (por exemplo, o diagrama de transição), mas também aspectos dinâmicos (a evolução no tempo do autômato em resposta a qualquer seqüência de entrada de dados).

Um autômato pode ser considerado como uma particularização de um sistema dinâmico, que varia com o tempo. Em um sistema dinâmico descreve-se um sistema como se estivesse descrevendo o mecanismo de como ele trabalha (internamente), especificando como o conjunto dos estados varia com o tempo. Tal descrição é suficiente para gerar uma definição comportamental [ALM01] [VED01].

Um sistema dinâmico discreto no tempo (ou sistema discreto no tempo) é um sistema dinâmico no qual o conjunto dos tempos é um subconjunto dos inteiros. Um tipo muito usual de sistema dinâmico na Computação é a máquina de estados finitos. Informalmente, uma máquina de estados finitos é um sistema dinâmico onde o conjunto dos tempos é o conjunto dos inteiros, e a entrada, a saída e os estados são conjuntos finitos. Neste caso, os valores possíveis da entrada e da saída são referidos como alfabetos de entrada e saída. Sob estas simplificações, não é essencial indicar explicitamente o conjunto dos tempos T nem explicitamente introduzir os conjuntos de funções de entrada e de saída do sistema.

Definição 1: Um *autômato* (ou máquina) [ALM99], é descrito abstratamente como uma séxtupla : $A_t = \{U, Y, X, x_0, \lambda, \eta\}$

Onde:

U é um conjunto finito de entradas,

Y é um conjunto finito de saídas,

X é um conjunto de estados ou espaço de estado,

$x_0 \in X$ é o estado inicial,

$\lambda: U \times X \rightarrow X$ é a função de próximo estado ou função de transição,

$\eta: U \times X \rightarrow Y$ é a função de próxima saída.

Um autômato é um sistema dinâmico invariante e discreto no tempo. Quando o espaço de estados é um conjunto finito, o autômato é chamado de autômato finito. Então, esta séxtupla formal é interpretada como sendo uma descrição matemática à qual, se no tempo t_0 , estiver no estado x_0 e receber um segmento de entrada u , do tempo t_0 ao tempo t , estará no tempo t no estado $\lambda(x, u)$ e emitirá a saída $\eta(x, u)$.

A introdução de características dinâmicas parece aumentar as possibilidades do hipertexto em ambientes de aprendizagem computadorizados, conforme demonstrados em Pagano (PAG92). Para exemplificar a Figura 1 mostra um autômato com alfabeto de entrada $U = \{0, 1\}$, alfabeto de saída $Y = \{\alpha, \beta\}$ e o conjunto de estados $X = \{x_1 = A, x_2 = B, x_3 = C\}$.

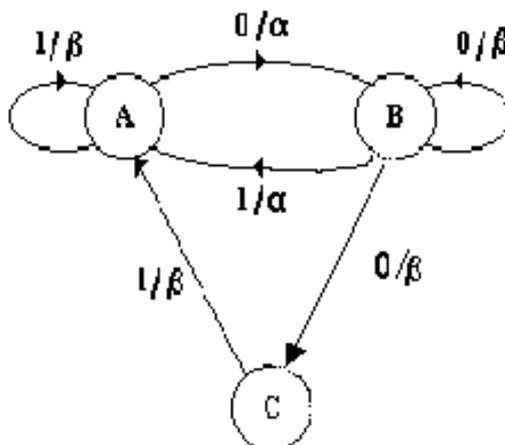


FIGURA 1: Exemplo de um autômato finito [PAG92].

Definição 2: Um sistema computacional, denominado hipertexto, pode ser convenientemente definido como autômato. Assim, conforme Almeida [M.A99], um hipertexto H_p é descrito abstratamente como a séxtupla $H_p = \{U, Y, X, x_0, \rho, \delta\}$

Onde:

U é o alfabeto finito de entrada,

Y é o alfabeto finito de saída,

X é o espaço de estado finito,

$x_0 \in X_0 \subset X$ é o estado inicial,

$\rho: U \times X \rightarrow X$ é a função de transição de estados.

$\delta: U \times X \rightarrow Y$ é a função de saída do próximo estado.

O alfabeto de entrada U do hipertexto H_p é o conjunto de valores que o usuário pode introduzir no sistema, através do teclado, *mouse* ou qualquer outro dispositivo. As ações, como mudança de tamanho de uma janela, acionamento de botão etc, geram o alfabeto de entrada.

O conceito de estado conduz ao aspecto dinâmico de hipertexto. A possibilidade de apresentação simultânea de nós de um hipertexto é essencialmente uma porção deste modelo através do conceito de estado. Se cada nó de informação é associado, por exemplo, com uma janela na tela do computador (uma forma possível de saída), então um conjunto de janelas na tela caracteriza um estado x do hipertexto H_p .

O estado inicial $x_0 \in X_0 \subset X$ do hipertexto H_p é qualquer estado no qual o usuário pode começar a navegar no documento. Pode existir um ou mais estados iniciais (configuração

de nós) dos quais, por exemplo, um pode iniciar a localização de uma base de dados. X_0 é o conjunto de todos os estados iniciais possíveis e um subconjunto de todos os estados possíveis.

A função de transição pode ser referida como uma ligação (*link*) que conecta o hipertexto como um todo. A função de transição ρ do hipertexto H_p é a função que conduz o sistema hipertexto de um estado ao outro, dada uma seqüência de dados de entrada. O usuário poderá notar a transição de um estado a outro se o conjunto de nós apresentados a ele em um novo estado tem valores de saída diferentes do estado anterior.

O alfabeto de saída Y de um hipertexto H_p inclui todas as formas de representação da informação que são vistas pelo usuário na tela. O tamanho e a forma de cada janela na tela, sua posições relativas, gráficos, sons, vídeo etc, caracterizam um alfabeto de saída.

A função de transição δ de um hipertexto H_p é uma função que, dada uma seqüência de entrada e um estado, oferece a informação e sua representação na tela ou em qualquer outro dispositivo. As possibilidades de apresentação dependerão da riqueza do alfabeto de saída.

A função δ possui valores no alfabeto de saída, um conjunto de meios de apresentação que depende do estado dado e do alfabeto de entrada. Se cada nó de informação é associado, por exemplo, com uma janela na tela do computador (uma forma possível de entrada), então um conjunto de janelas na tela caracteriza um estado x do hipertexto.

Se a cada nó de informação é associado, por exemplo, com uma janela na tela do computador (uma forma possível de entrada), então um conjunto de janelas na tela caracteriza um estado x do hipertexto.

De modo a ilustrar o conceito de hipertexto como um autômato, são consideradas duas situações que serão descritas a seguir e que correspondem à Figura 2. No lado esquerdo da figura são mostrados os nós "passo 1,2 e 3" do hipertexto. Uma entrada do tipo "acionar o mouse no nó "passo 2" torna a saída conforme mostrado no lado direito da Figura 2. Observa-se que a saída mudou mas o estado não. Neste exemplo, para cada valor de tempo corresponde um e somente um estado. Isto é, y_1 que é a apresentação visual (gráficos, tamanho, posição relativa etc), ou seja, conjunto de janelas como visto na tela esquerda da Figura 2. A saída y_1 permanece até o tempo no qual a entrada u_1 = "acionar o mouse no nó passo 3" produz a saída y_2 cuja situação é dada no lado direito da Figura 2, onde a janela move-se para frente. Isto significa que para o estado x_1 e a entrada u_1 a função de saída conduz a saída y_2 (nota-se que a posição relativa das janelas mudou). Todavia, neste caso, quando a entrada u_1 foi aplicada no estado x_1 , a função de transição leva ao mesmo estado $x_1 = \{n_{20}, n_{30}\}$. Pode-se atingir o mesmo estado com uma saída diferente devido ao fato de que a função de saída depende somente da entrada e do estado ($U \times X \rightarrow Y$).

De acordo com [PAG90], dois problemas podem surgir na construção e interconecção de documentos em um hipertexto. O primeiro problema é assegurar que a unidade de informação será observável, isto é, que se pode determiná-la pela observação do comportamento entrada/saída do sistema. Outro problema é assegurar que a unidade do sistema será atingível, ou seja, acessível pelo usuário, partindo do estado estado inicial. A solução para isto é apresentada por [ALM99] que diz ser necessário a existência de um nó mapa, na implementação, para se oferecer uma visão melhor do sistema.

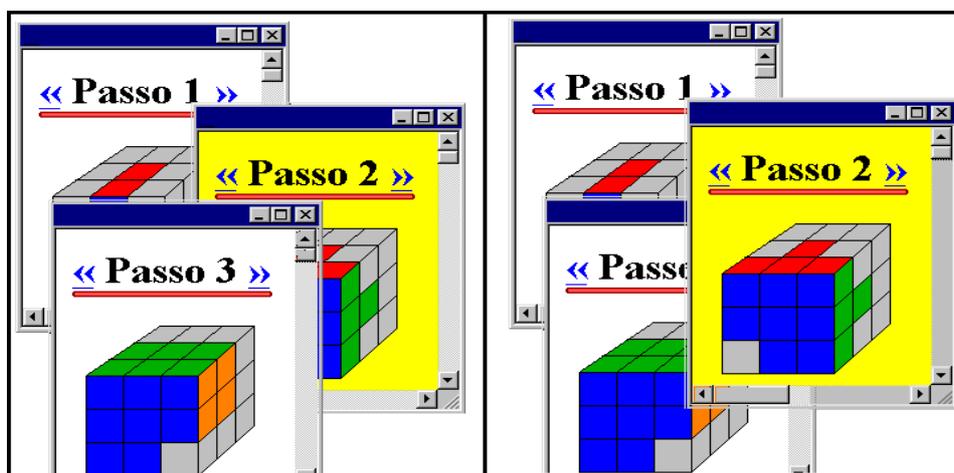


FIGURA 2: Mudança de Saída e inalteração de espaço no hipertexto.

4 EXEMPLO PRÁTICO: HIPERTEXTO DE ENSINO DA SOLUÇÃO DO "CUBO MÁGICO"

Esta seção mostra a implementação de um hipertexto modelado sob o conceito da teoria de autômato. As principais motivações para o desenvolvimento deste trabalho foram o formalismo apresentado e os programas já desenvolvidos por [PAG90] e [ALM99].

Foram criadas conexões entre as informações formando os documentos que constituíram o conteúdo do hipertexto "Solução do Cubo Mágico"; conforme Figura 3, que representa o ambiente de aprendizagem.

Ele tem por objetivo tornar-se um guia eletrônico para o auxílio e ensino da solução de um quebra cabeça à primeira vista muito complexo.



Figura 3. Telas do ambiente de aprendizagem

A implementação deste ambiente iniciou-se com uma estrutura padrão, incorporando-se modularização e mecanismos de Programação Orientada a Objetos. A linguagem utilizada nesta primeira parte é a HTML e inclui o roteiro em Java que implementa o jogo do Cubo Mágico.

Na Figura 4 tem-se o grafo da implementação, ele está baseado no modelo teórico de hipertexto como autômato, que foi apresentado anteriormente.

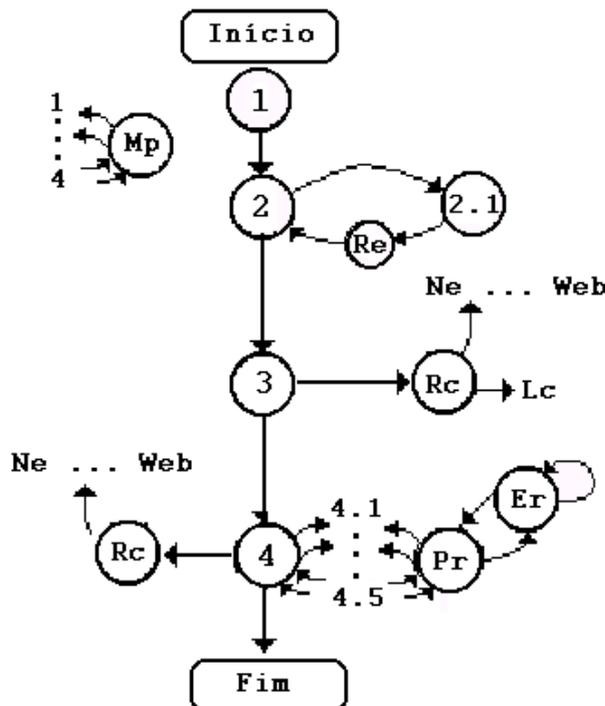


Figure 4: Grafo do hipertexto implementado

A título de simplificação as linhas pontilhadas mostram os arcos que ligam-se a outros nós (mostrados na ponta das setas).

A descrição do grafo é resumida a seguir:

- nó apresentação: o nó 1 apresenta o ambiente e oferece informações gerais sobre a autoria, objetivos, navegação, recursos, endereço. Está ligado ao nó 2 que possui nó de detalhamento e retorno. O estado inicial $x_0 = 1$. A entrada $u_1 = \text{"acionar o nós 1"}$ conduz uma saída y_1 que é a apresentação de uma página introdutória sobre o ambiente. E assim as transições de estados vão ocorrendo de acordo com o manuseio do ambiente pelo aprendiz.
- Mp - nó mapa: oferece um mapa completo do ambiente. Através do nó mapa todos os estados são atingíveis. Este nó é muito importante para evitar que o aprendiz se confunda ou se perca no ambiente. Funcionalmente, acessar um nó mapa pode ser comparado ao fato de "folhear um livro rapidamente para ver seu conteúdo do princípio ao fim".
- 1,...,4 - nós unidades: nestes nós são apresentados as unidades com os assuntos diversos sobre o Cubo Mágico. No ambiente desenvolvido, tais unidades possuem ligações a nós de detalhamento, recursos internos e externos, entre outros. Em qualquer destes nós o aprendiz pode atingir nós de unidades e nós subtópicos através do nó mapa.

- 4.1,...,4.5 - nós tópicos e subtópicos: Os nós tópicos são uma extensão dos nós unidades. Os nós subtópicos contém exercícios e ligação para o nó de simulação do jogo Cubo Mágico.
- Rc - nó recursos: Este nó pode ser ligado a diversos nós tais como arquivos disponíveis (interna ou externamente).
- Ne - nó externo para Web: Permite o aprendiz obter recursos disponíveis na Web com ligações para outros algoritmos de solução do Cubo Mágico.
- Pr - nó prática: O aprendiz pode praticar e testar seus conhecimentos com uma simulação em java do jogo Cubo Mágico.
- Er - nó erro: serve para reiniciar o jogo caso o aprendiz tenha executado algum passo erroneamente.
- Re - nó retorno simples: O aprendiz retorna ao nós anterior. Não possui memória. São geralmente feitos com ligações do botão "voltar" ou com o próprio navegador.

5 CONCLUSÃO

Foi apresentado neste trabalho um exemplo prático de hipertexto, modelado sob a base de teoria de autômatos, incorporando-se os aspectos dinâmicos através do conceito de estados, tendo em vista também os conceitos de observabilidade e alcançabilidade. Tal teoria visa expressar uma noção matemática de sistema dinâmico que descreva o fluxo de causa entre passado e futuro, ou seja, descrevendo o mecanismo de como ele trabalha internamente, e especificando como o conjunto dos estados varia com o tempo, gerando assim uma definição comportamental. Esta estrutura de modelagem visa auxiliar no desenvolvimento de ambientes de aprendizado, que hoje em dia, segundo o trabalho de [ALM99], tem se combinado com técnicas de simulação e inteligência artificial, a fim de que o computador possa tornar-se uma ferramenta avançada que modele sistemas físicos e de raciocínio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [ALM99] ALMEIDA M.A.F. Aprender, atividade inteligente: e se esta inteligência for parcialmente artificial Dissertação de mestrado, Universidade Federal de SantaCatarina, Setembro 1999.
- [ALM01] ALMEIDA, M. A . F. *Hipertômatas na computação aplicada à educação*. Exame de Qualificação (Doutorado em Ciência da Computação) - Dep. de Informática e Estatística, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.
- [BAR01] BARRETO, J.M, "*Inteligência artificial no limiar do século XXI*", Duplic, Florianópolis, 2001.
- [PAG90] PAGANO R.L. & BARRETO J.M. A theoretical model of hypertext. The International Association of Science and Tecnology for Development - IASTED, June 1990.
- [PAG92] PAGANO, R. L. Computer simulation as na educational tool. 110 f. Tese. Faculty of Applied Sciences, University of Louvain la Neuve, Bélgica, 1992.
- [VED01] VEDANA S.B., "Ambiente computacional para ensino de Neurofisiologia baseado no modelo hipertômato" , Trabalho Conclusão do Curso Bacharel Informática, Universidade Planalto Catarinense, 2001

ESTRATÉGIAS DE *MARKETING* SEGMENTAÇÃO E POSICIONAMENTO

João Paulo Lunelli¹

RESUMO

Este artigo aborda através de uma pesquisa bibliográfica, a importância da adoção, pelas organizações, de estratégias de *marketing*, segmentação e posicionamento, pois é um dos campos mais dinâmicos dentro da arena administrativa. Continuamente, *marketing* lança desafios atuais e as empresas devem responder com qualidade as novas exigências do mercado. Destaca-se o papel do *marketing*, na definição de estratégias para o alcance dos objetivos empresariais, relacionando as principais desde os anos 70. Também, são apresentadas as cinco forças competitivas que determinam a rentabilidade da indústria, a segmentação de mercados, suas bases e o posicionamento de *marketing*.

Palavras-chave: *Marketing* Estratégico, Segmentação, Posicionamento, Vantagem Competitiva.

ABSTRACT

By means of a bibliographical research, this paper approaches the importance of the adoption of marketing, segmentation, and positioning strategies by the organizations, considering that this is one of the most dynamic fields within the management arena. Marketing updates continually its challenges and businesses are to respond with better quality to the new market demands. In the definition of strategies for reaching business goals we stress the role of marketing, relating the most important ones since the seventies. We also present five competitive strengths that are determinant to industrial rentability, market segmentation and bases, and marketing positioning.

Keywords: *Strategic Marketing, Segmentation, Positioning, Competitive Advantage.*

1 INTRODUÇÃO

Sabe-se que o *marketing*, é uma atividade central das instituições modernas, crescendo em sua busca de atender eficazmente alguma área de necessidade humana. Para sobreviver e tornarem-se bem sucedidas, as organizações devem conhecer os seus mercados, atrair recursos suficientes, converter estes recursos em programas, serviços e idéias apropriadas e distribuí-los eficazmente aos vários públicos consumidores.

A evolução do mundo moderno, exigiu uma transformação do *marketing*, pois há 20 anos atrás, a vida era mais simples, havia menos concorrência em todas as áreas, as vendas eram feitas para categorias de clientes de fácil acesso, os produtos eram semelhantes a *commodities* e os usuários constituíam apenas dados estatísticos.

Com o desenvolvimento dos meios informacionais, ocorreu uma transformação na maneira de trabalhar, pensar, criar e distribuir produtos. Há uma variedade maior de tudo, o conceito de variedade está rapidamente substituindo o de marca, como valor principal para o consumidor. Hoje existem mais opções, o usuário tem um poder maior de escolha e não é mais tão fiel a uma marca.

Gerentes enfrentam em seu trabalho, milhares de circunstâncias novas e em constante movimentação, quando várias situações podem ocorrer, como:

- aumento da concorrência global e mercados tão segmentados, que o nicho passa a ser o conceito principal;

¹ Professor do CCEI-URCAMP – Mestre em Administração (UFRGS). E-mail: jlunelli@alternet.com.br

- diferenças menos nítidas entre os vários tipos de indústrias;
- encurtamento do ciclo de vida dos produtos;
- mudança permanente dos canais de distribuição e as empresas procuram novas formas de fazer negócios;
- os prognósticos e pesquisas não conseguem apresentar um modo de ação claro;
- pressão sobre as margens de lucros de produtos.

Considerando-se então, uma economia globalizada, as diferenças de renda, os aspectos tecnológicos, o imperativo ambiental e conseqüentemente o aumento do poder do consumidor, fez com que os programas de *marketing*, passassem a ter importância decisiva no sucesso ou no fracasso das empresas de um modo geral.

Neste trabalho, procura-se analisar as forças, ameaças, fraquezas e oportunidades das organizações, envolvendo as políticas de *marketing estratégico*, que estas adotam na condução de seus negócios, tentando transformar os conceitos teóricos do MKTG² em ações empresariais, na busca de vantagens competitivas, seja a nível funcional (maximização da produtividade), de negócio (criar e manter vantagem competitiva), ou corporativo (formulação das estratégias gerais).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Foi Peter Drucker, quem no *best seller* Prática da Administração de Empresas (ed. Pioneira), lançado há mais de 40 anos, elevou o *marketing* a uma posição de importância suprema, desenvolvendo uma retórica fascinante, que resultou na articulação inovadora do que é hoje conhecido como “*orientação pelo marketing*”. Com isso, Drucker deu origem ao conceito do *marketing* moderno.

O objetivo de toda e qualquer empresa é alcançar a lucratividade máxima através de vantagens competitivas. Segundo Porter (1983), só existem duas maneiras de se obter esta vantagem competitiva: custos baixos e diferenciação. Esses conceitos formam a base de toda a estratégia face à concorrência. Porter (1983) diz ainda que a lucratividade de uma companhia não depende somente do posicionamento da empresa em relação aos concorrentes, mas também da estrutura do setor em que ela atua. Por isso, cabe aos líderes corporativos conhecer perfeitamente o setor em que competem.

Todavia, no que se refere ao desenvolvimento de estratégias por parte das organizações, verifica-se que estas foram relegadas a um plano inferior dentro das aspirações destas. Face às constatações relatadas, Porter (1996) defende a tese de que somente através de um posicionamento estratégico é que as empresas serão capazes de criar vantagens competitivas sustentáveis a longo prazo, que as diferenciarão dos competidores, perante clientes e consumidores, proporcionando resultados econômicos mais elevados.

Conforme se pode depreender, a partir dos conceitos sobre estratégia revisados, relacionados com o papel do estabelecimento destas para a criação de posição única no mercado, existem fortes indícios de que o sucesso ou fracasso de uma organização possui forte associação com: 1) a elaboração, ou omissão, de estratégias (Aaker, 1992), ou mesmo com a contínua adoção do que Mintzberg (1987) definiu como estratégias emergentes (reações aos desafios impostos pelo ambiente); 2) as ameaças do ambiente competitivo (Porter, 1980 ; Aaker, 1992).

² MKTG – *Marketing* geral

A crescente importância do papel de *marketing* na elaboração de estratégias (principalmente a partir da década de 70) tem proporcionado reflexões acerca da relevância do *marketing* estratégico para os próximos anos. Jain (1997) destaca 9 fatores desta crescente relevância:

1. a guerra por participação de mercado está se intensificando em muitos mercados em função de crescimentos econômicos cada vez menores;
2. desregulamentação de mercados (ex.: importação de automóveis, linhas aéreas, etc.);
3. muitas organizações estão adquirindo empresas que não eram orientadas para o mercado, no intuito de aumentar sua participação no mercado;
4. problemas gerados por mudanças na estrutura de distribuição (compras cooperativadas, *marketing* de relacionamento, por exemplo);
5. competição globalizada. Empresas de todas as partes do mundo competindo pelos mesmos mercados;
6. mercados cada vez mais segmentados, com características muito peculiares;
7. o desenvolvimento da base tecnológica tem diminuído as barreiras de entrada de competidores, bem como acelerado o ciclo de vida dos produtos;
8. os dias em que se podia ganhar mercados apenas com controle de custos e qualidade de produtos já se foram; e,
9. mudanças demográficas, sociais, psicológicas e tecnológicas, dentre outras, têm proporcionado uma constante mutação nas sociedades, o que torna o *marketing* estratégico imperativo.

Com base nestes fatores descritos, identifica-se, claramente, a importância do *marketing* para as organizações, não somente nos dias de hoje, mas em uma perspectiva futura. O ambiente em constantes mudanças deve ser mapeado para que a empresa possa reagir, e também antecipar situações que poderiam prejudicar o desempenho da empresa, bem como identificar eventuais oportunidades. Neste sentido, o *marketing* é elemento chave para as organizações que intencionam adotar estratégias.

Para Rossi (1993), segmentação de mercado e posicionamento se completam. O cimento que os mantém unidos é a passagem da análise cuidadosa (identificação) à aplicação bem sustentada (ação).

Já Kotler (1998) demonstra que a segmentação de mercado representa um esforço para aumento da precisão de alvo de uma empresa. Ela pode ser adotada em quatro níveis: segmentos, nichos, áreas locais e indivíduos. As bases para segmentação de mercados consumidores, envolvem grupos amplos de variáveis, que são: variáveis geográficas, variáveis psicográficas e variáveis comportamentais.

3 ESTRATÉGIAS DE MARKETING

O objetivo de toda e qualquer empresa é alcançar a lucratividade máxima. A receita para se atingir essa meta, combina ingredientes como maximização dos recursos, eliminação de ineficiências, melhoria da produtividade e implantação de modernas formas de administração. A capacidade estratégica de qualquer organização é um produto de sua pasta de negócios, atratividade de mercado e potência da companhia. A atratividade de mercado, refere-se o quanto ou quão pouco crescimento há dentro dos mercados apresentados, enquanto que o potencial da companhia refere-se a como um negócio particular é operado.

As percepções de mudanças de que constituem a composição *correta* de uma pasta de negócios tem, em ordem, mudado o que é apropriado na estratégia incorporada. Antes de 1970, a atratividade do mercado e o potencial das companhias eram percebidos como sendo de importância relativamente igual. Conseqüentemente, havia um equilíbrio no uso de ambos.

3.1 A estratégia nos anos 70

Nos anos 70, muitas empresas tenderam a ver o crescimento do mercado como meio para incorporar crescimentos ilimitados. Assim as estratégias incorporadas tenderam a mudar para longe desenvolvimento dos potenciais da companhia e começar a enfatizar a atratividade do mercado como o componente melhor da estratégia incorporada e buscaram a formação de *conglomerado de organizações*.

3.2 A estratégia nos anos 80

Com o início dos anos 80, a perspectiva foi mudada para longe da atratividade de mercado, na direção de potenciais da companhia, concluíram que o lucro somente não é suficiente. Porter (1980) identifica e deixa claro aspectos importantes presentes no processo de gerenciamento da estratégia. Examina os fatores que são responsáveis para criar o resultado final, aumenta o escopo de ação incorporada com três recursos básicos: Direção de custo global, diferenciação e foco.

As três estratégias genéricas, fazem a estratégia competitiva. Para serem prósperas, segundo o mesmo autor, as companhias necessitam selecionar e focalizar sobre um dos três cursos de procedimentos de ação e então perseguir rigorosamente suas aplicações. Ele assinala, “executar com sucesso cada estratégia genérica envolve diferentes recursos, forças, arranjos organizacionais e estilos gerenciais”.

3.3 A estratégia nos anos 90

Nos anos 90, algumas companhias têm tomado uma perspectiva interna maior por enfatizar o que tem sido popularmente referido como qualidade, para alcançar a satisfação dos consumidores. Ao examinar-se a qualidade do quadro de trabalho de Porter, a ligação mais visível entre qualidade e estratégia de *marketing* é o que descreve como “diferenciação estratégica”. O principal foco da análise estratégica foi a ligação entre o ambiente externo (a estrutura da indústria), a estratégia e o conseqüente desempenho das empresas, sendo praticamente desprezada a relação entre recursos e competências da empresa e sua escolha estratégica.

Um levantamento abrangente da Conference Board, constatou que mais empresas estão descobrindo o *marketing* e ajustando-se ao propósito de conquistar e satisfazer os consumidores, em vez de limitar-se a produção de bens e serviços. Os planos de negócio estão sendo mais orientados para o consumidor, para os concorrentes, mais discutidos e realistas do que foram no passado. As estratégias e planos, retratam mais o conteúdo das funções de *marketing* e estão sendo desenvolvidos e implementados em equipes.

3.4 Estratégias genéricas de Porter

Porter (1980), propõe três estratégias genéricas, as quais seriam suficientemente amplas que pudessem ser aplicadas em qualquer empresa ou indústria, são elas: liderança no custo total, diferenciação e enfoque.

Segundo esse autor, as empresas que apresentariam um melhor desempenho, seriam aquelas, que conseguissem aplicar apenas uma das estratégias genéricas, na busca de vantagem competitiva.

Centralizando-se na *estratégia de liderança em custo total*, a empresa deve fazer com que seu custo total, seja menor do que os de seus concorrentes, o qual passa a funcionar como um mecanismo de defesa contra a rivalidade dos seus competidores. Para se alcançar este objetivo, é preciso começar com um bom produto. A empresa opta por não oferecer um serviço extra, com características mais sofisticadas, mas sim um bom produto, capaz de concorrer com a média do setor. Para se estabelecer uma liderança em custos, é preciso pensar em termos da cadeia de valor, e não em termos contábeis.

Na *estratégia da diferenciação*, a empresa oferece no âmbito de toda a indústria, um produto que seja considerado único para um grupo especial de clientes, tendo como objetivo oferecer alguma coisa única e diferente da concorrência. Se, para satisfazer uma necessidade específica de um grupo de clientes, for necessário aumentar os custos, isto deverá ser feito. “Melhorar a qualidade e agregar valor aos produtos são operações que, por certo, elevam os custos. Mas o investimento pode ser recuperado por meio de um preço melhor”. Não se deve esquecer, que é fundamental escolher alternativas de diferenciação que possam ser executadas a custos razoáveis, bem como controlar os custos das atividades que não contribuem para a diferenciação.

A *estratégia de enfoque*, se baseia no fato de que a empresa será capaz de atender melhor ao seu alvo estratégico, enquanto os concorrentes buscam atender a toda indústria, o alvo ou escopo estratégico, dever ser suficientemente estreito de forma a permitir que a empresa o atenda mais eficientemente, ou eficazmente.

Hoje, com a concorrência moderna é muito mais difícil manter uma vantagem competitiva, já que as empresas imitam umas às outras em ritmo cada vez mais acelerado. Restam apenas dois caminhos: diferenciação e preço baixo, para apresentar um desempenho superior à média do setor, a empresa precisa contar com uma vantagem competitiva substancial, que deve ser constantemente aprimorada, com a utilização de todos os mecanismos de *marketing* e estratégias disponíveis.

3.5 Críticas às estratégias genéricas

Foram feitas várias críticas a tipologia das estratégias genéricas de Porter (1980), em relação a diferenciação, por esta pecar pela falta de detalhamento, como referem Kim & Lim (1988) subdividindo a estratégia em diferenciação no produto e diferenciação por *marketing*. Miller (1990) propôs três tipos de diferenciação: por qualidade, por inovação e por imagem.

Para Porter (1980), liderança em custos, significa que uma única empresa é líder, e esta deve desencorajar as demais a também adotar esta estratégia, enquanto para seus críticos, Sharp (1991) quando várias firmas buscam a liderança em custos, o mercado se torna mais homogêneo e há menos espaço para a diferenciação, o que beneficia o líder, enquanto para Coyne, Faulkner & Bowman (1992), o baixo custo em produto uniforme, não é uma vantagem competitiva sustentável no longo prazo.

3.6 Extensão da tipologia de Porter

Para Miller & Dess (1993), os conceitos de custos, diferenciação e enfoque constituíam dimensões de posicionamento estratégico e as empresas, ao invés de assumirem posições discretas ocupariam posições num continuum ao longo das três dimensões, classificando as combinações de custo relativo, diferenciação relativa e escopo relativo em três níveis (alto, médio, baixo), resultando em sete posições consideradas de interesse prático.

Segundo Chrisman (1988), a tipologia de Porter (1980) não atendia, duas características importantes, para um sistema de classificação científico: homogeneidade interna e

exaustividade e esta falha era causada pela não utilização da *diversidade de vantagem competitiva por segmento*.

Mintzberg (1988) propôs uma nova tipologia de estratégias genéricas, derivadas a partir do conceito de diferenciação e com um nível de detalhamento bem mais amplo que os propostos por Porter (1980) inicialmente. Esta diferenciação poderia acontecer por preço, imagem, suporte (algo mais), qualidade, designe e ainda a não diferenciação (copiar as ações de outras empresas), considera que esta estratégia assemelha-se ao conceito de meio-termo utilizado por Porter (1980), dizendo que esta estratégia pode ser desenvolvida explicitamente, também não condena a estratégia da não-diferenciação a um desempenho inferior as demais.

Resource-Based View (corrente baseada nos recursos), para Foss (1996) é uma real alternativa teórica ao modelo de Porter para analisar a estrutura da indústria (modelo das cinco forças) para definição das estratégias da empresa, utilizando instrumentais explicativos diferentes, com uma análise consistente das forças e fraquezas da empresa. Pode-se destacar como contribuições:

- os recursos poderiam ser fonte de vantagem competitiva sustentável.
- barreiras de imitação influenciam as diferenças de rentabilidade.
- história da empresa influencia na competência organizacional crítica.
- diferenças nas rotinas organizacionais podem explicar as diferentes rentabilidades.

A *Resource-Based View*, critica a análise estratégica de Porter (1980), porque vê limitações centradas na estrutura da indústria, para criar novos produtos, para ingressar rapidamente em mercados emergentes e também para alterar as escolhas dos clientes nos mercados maduros.

3.7 Evolução do pensamento de Porter

Porter (1980) explica o sucesso das empresas em função da atratividade da indústria, avaliada pelo seu modelo das cinco forças e do posicionamento relativo da empresa dentro da indústria, o qual é uma consequência de uma vantagem competitiva. No seu modelo das cinco forças, ele estabelece os entrantes potenciais, os fornecedores, os compradores, os substitutos e os concorrentes na indústria, definindo suas relações, as quais determinam a rentabilidade da indústria (ver Figura 1).

O sucesso das empresas, dependia da atratividade da indústria, do posicionamento relativo da empresa, ênfase da análise estratégica a partir do ambiente externo e afirmava que a estrutura da indústria é fator preponderante na escolha das estratégias. Em seu livro “Vantagem Competitiva”, passa a utilizar o modelo de cadeia de valor, a análise sistemática de todas as atividades, enfatizando a eficiência em relação a concorrência. Via a empresa como um depósito de conhecimento produtivo e entidade geradora de inovações, destacando que o “*o todo importa mais do que qualquer parte individual*”. As suas considerações em relação a posicionamento, serão citadas mais adiante, quando se trata da segmentação de mercado e posicionamento.

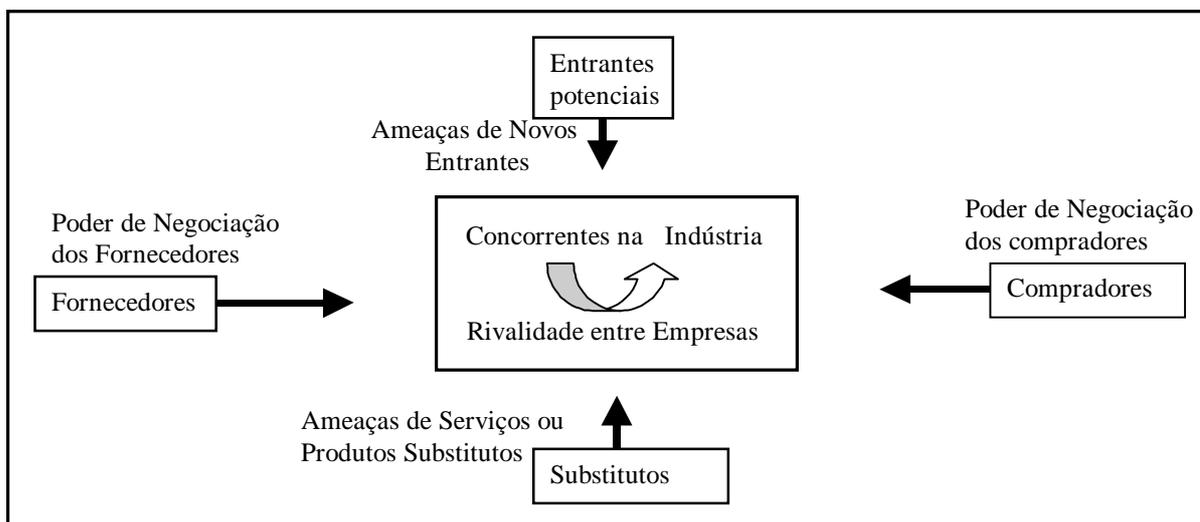


Figura 1. As cinco forças competitivas que determinam a rentabilidade da indústria

4 SEGMENTAÇÃO DE MERCADO

Os mercados consistem de compradores que diferem entre si em muitos aspectos e podem ser segmentados de várias maneiras. Segmentação de mercado representa um esforço para aumento da precisão de alvo estratégico de uma empresa, normalmente ela pode ser adotada em quatro níveis: segmentos, nichos, áreas locais e indivíduos.

Mais amplamente, segmentação de mercado é o processo de tomar-se o mercado global, heterogêneo, de um produto e dividi-lo em diversos submercados ou segmentos. Kotler(1991) define a segmentação de mercado como a subdivisão do mercado em subconjuntos homogêneos de clientes, em que qualquer destes subconjuntos pode, concebivelmente, ser selecionado como meta de mercado a ser alcançada com um composto de *marketing* distinto.

Vários autores que escrevem sobre *marketing* estratégico, têm afirmado com unanimidade que as empresas têm a necessidade de adquirirem o conhecimento de estratégias de *marketing* e o domínio do mercado alvo em que atuam. Conforme foi citado, na revisão da literatura deste trabalho, Rossi (1993) apresenta segmentação e posicionamento, com caráter de complementariedade; trata o mercado global com perfil heterogêneo e apresenta os submercados ou segmentos com homogeneidade em aspectos fundamentais. A segmentação é tratada enquanto filosofia voltada para o cliente; dessa forma, considera segmentação enquanto processo de análise cuidadosa (identificação) e posicionamento enquanto aplicação bem sustentada (ação). Este aspecto complementar entre ambos os termos recebeu a denominação bastante consistente de "**cimento**".

O *marketing* moderno, sugere dividir o mercado em segmentos, avaliá-los, selecionar alguns como alvo e definir posições da empresa em cada um deles. A segmentação de mercado, tem a tarefa de dividir o mercado global, normalmente difícil de ser visto e entendido em um todo, em segmentos que tenham características comuns.

4.1 Bases para segmentação de mercados consumidores

Baseou-se em dois grupos amplos de variáveis, para se fazer a segmentação de mercado. Alguns pesquisadores tentam formar segmentos analisando as características do consumidor. Comumente são usadas características geográficas, demográficas e psicográficas. Depois examinam se estes segmentos de consumidores exibem necessidades ou respostas de produtos diferentes.

As empresas precisam estudar muito bem as posições ocupadas pelos concorrentes mais importantes no mesmo mercado-alvo. O importante é que as empresas atualmente precisam conhecer bem, não apenas seus consumidores-alvo mas, também os seus concorrentes-alvo pois, numa era de mercados de baixo crescimento, planejar como enfrentar concorrentes é tão importante quanto planejar como conquistar os consumidores.

Para se fazer uma segmentação de mercado eficaz, deve-se considerar algumas características, como: mensurabilidade, substancialidade, acessibilidade e operacionalidade.

Sabe-se que o mercado é formado por compradores que diferem entre si em um ou mais aspectos e estas diferenças se relacionam a gostos, desejos, recursos, localização geográfica, atitudes e praticas de compra, que podem ser extremamente variadas.

Na segmentação do mercado consumidor, deve-se estabelecer algumas dimensões, que são: dimensões geográficas, demográficas, comportamentais e psicográficas, sendo que a articulação entre estas variáveis que constituem as dimensões citadas, farão efetivo o melhor estabelecimento de composto de *marketing* adequado à segmentação identificada.

- Ssegmentação geográfica - países, estados, regiões, cidades e bairros.
- Ssegmentação demográfica - idade e ciclo da família, sexo, renda, ocupação, formação educacional, religião, raça, geração e nacionalidade.
- Ssegmentação psicográfica - Estilo de vida, personalidade, classe social.
- Ssegmentação comportamental - ocasiões, benefícios, status do usuário, taxa de uso, lealdade, atitude relativa ao produto.

4.2 Bases para segmentar mercados industriais

Podem ser segmentados, usando-se muitas das mesmas variáveis empregadas na segmentação de mercados consumidores, todavia, há também outras variáveis, como variáveis operacionais, abordagem de compra, fatores situacionais e características pessoais do comprador.

Alguns componentes das principais variáveis de segmentação para os mercados industriais:

- demográficas – setor industrial, tamanho da empresa, localização;
- operacionais – Tecnologia, status do usuário, capacidade do cliente;
- abordagem de compra – organização da função de compra, estrutura de poder, natureza das relações existentes, políticas gerais de compra e critérios de compra;
- fatores situacionais – urgência, aplicação específica e tamanho do pedido;
- características pessoais – similaridade de comprador-vendedor, atitudes em relação a risco e lealdade.

5 POSICIONAMENTO

Vimos que qualquer empresa ou marca, pode ser diferenciada. Mesmo no caso de *commodities*, as empresas devem ver-se na tarefa de converter um produto indiferenciado em uma oferta diferenciada.

Posicionamento, é o ato de desenvolver a oferta e a imagem da empresa, de maneira que ocupem uma posição competitiva distinta e significativa nas mentes dos consumidores-alvo. Portanto, o posicionamento começa com o produto, mas não é o que se faz com ele e sim, o que se faz na mente do cliente em perspectiva.

Para adotar a estratégia de posicionamento focada, a empresa deve decidir quantas e que diferenças (por exemplo, benefícios característicos) promover a seus consumidores-alvos.

Segundo Kotler (1991), o posicionamento está vinculado diretamente à empresa e ao produto, caracteriza o posicionamento de produto como o ato de estabelecer um posicionamento competitivo da empresa e de sua oferta, que seja compatível com cada alvo de mercado. Em seu trabalho mais recente, Porter (1996) apresenta três possíveis bases, para o posicionamento competitivo de uma empresa, que segundo ele, devem ser consideradas como um nível adicional de detalhamento, das suas já apresentadas estratégias genéricas (liderança em custos, diferenciação e enfoque), são elas:

Variedade - apenas alguns tipos de produtos, que satisfaçam as necessidades dos clientes.

Necessidade - ater-se a grupos específicos, para satisfazer quase a totalidade de suas necessidades.

Acessibilidade - atendimento de clientes com necessidades similares.

O “*approach*” básico do posicionamento, não é criar alguma coisa de novo, mas manipular o que já está dentro da mente, e realinhar as conexões que já existem, é a ação da empresa ofertante, que procura posicionar claramente o produto (imagem, conceito, marca) na mente do cliente.

O profissional de *marketing*, deve identificar um atributo ou benefício importante, que possa ser conquistado pela marca de modo convincente, sabendo-se que o posicionamento exige o desenvolvimento de cada aspecto tangível do produto, preço, distribuição e promoção, para dar consistência à estratégia escolhida.

Muitas empresas defendem a promoção de apenas um benefício de produto, criando assim, uma posição única de venda. As pessoas tendem a lembrar-se do “número um”. Mas o posicionamento de benefício duplo e triplo pode também ser bem sucedido, desde que as empresas adotem providências para não subposicionar, superposicionar ou criar posicionamento confuso ou duvidoso. Deve-se destacar finalmente, que o posicionamento não representa tanto o que o produto é, mas como uma empresa deseja que seus consumidores-alvos o percebam.

6 CONCLUSÃO

O *marketing estratégico* é fundamental, ou a pedra de toque de estratégia competitiva, ele cria escolhas e oportunidades não disponíveis para os competidores, fornece uma perspectiva diferente e potencial, para colocar uma organização num plano competitivo mais alto que seus competidores.

Em razão das condições econômicas mudarem e a atividade competitiva variar, as empresas, tem a necessidade de reformular suas estratégias para manter as vantagens incorporadas, por este motivo cada vez mais é necessário conhecer melhor a clientela, investir em serviços e diálogo para garantir a fidelidade à marca, aumentar o relacionamento, inovar na maneira de fazer negócios em economias globalizadas e principalmente fazer com que os sistemas de conhecimento penetrem na organização.

Fica claro após a revisão de todas as abordagens, que toda a organização para apresentar um desempenho superior à média do setor, precisa contar com estratégias de *marketing*, que lhe garantam uma substancial vantagem competitiva, que deve ser rotineiramente aprimorada, sabendo-se que as empresas se imitam mutuamente a uma velocidade cada vez maior, por isso a necessidade de diferenciar os produtos e produzir cada vez mais a custos baixos, buscando criar um conjunto de diferenças significativas e projetando a oferta da empresa, para ocupar um lugar distinto e valorizado nas mentes dos clientes-alvos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AAKER, David A. *Strategic market management*. New York: John & Sons, 1992.
- CHRISMAN, James J. *Toward a system for classifying business strategy*, *Journal Academy of Management Review*, v. 13 n. 3, 1988.
- FAULKNER, David & BOWMAN, Cliff, *Generic strategies and congruent organisational structures: some suggestions*, *European Management Journal*, v. 10, n. 4, p.494-499, Dec. 1992.
- FOSS, Nicolai J., *Research in strategy*, Economics and Michael Porter, *Journal of Management Studies*, v. 33, n. 1, p. 1-24, Jan. 1996.
- JAIN, Subhash C. *Marketing planning & strategy*. Cincinnati, South-Western, 1993.
- _____, *Marketing planning & strategy*. Cincinnati, South- Western, 1997.
- KIM, Linsu & LIM, Yooncheol, *Environment, generic strategies and performance in a rapidly changing country: a taxonomic approach*. *Academy of Management Journal*, v. 31, p.802-827, 1988.
- KOTLER, Philip *Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1991.
- _____, 5. ed. São Paulo: Atlas, 1998.
- MILLER, & DESS, Gregory G., *Assessing Porter's (1980) Model in terms of its generability, accuracy and simplicity*, *Journal of Management Studies*, v. 30, n.4, p. 553-585, jul. 1993.
- MINTZBERG, Henry. *Patterns in strategy formulation*, *Management Science*, 1978.
- _____, *Generic Strategies: Toward a comprehensive framework*. *Advances in strategic management*, v. 5, JAI Press Greenwich – CT p. 1-67, 1988.
- PORTER, Michael E., *Competitive advantage*. New York: The Free Press, 1980.
- _____, *Competitive strategy*. New York: The Free Press, 1985.
- ROSSI, Carlos A.V. *Desenvolvimento de um modelo integrativo de marketing estratégico e verificação de sua aplicabilidade na indústria de chocolates*. São paulo: 1993 (Tese de Doutorado, USP).
- SHARP, Byron, *Competitive marketing strategy: Porter Revisited*, *Marketing Intelligence & Planning*, v. 9, n. 1, p. 4-10, 1991.

PROPOSTA DE UMA FERRAMENTA PARA AUXILIAR NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Letícia Menna Barreto Silva¹, Tatiana de Oliveira Flores², Regina Barwaldt³

RESUMO

Este artigo trata sobre a introdução de um novo método de ensino no processo de aprendizagem do Pré-escolar e do Jardim de Infância, o qual utiliza a informática como principal instrumento de auxílio, bem como, apresenta um modelo de software educacional, denominado Aprenda Brincando, criado para informatizar e facilitar a educação infantil.

Palavras-chave: Informática na educação, Software educacional, Multimídia.

ABSTRACT

The present article introduces a new method of teaching which uses informatics as the main tool to help on Pre-School and Kindergarten learning process. It also presents a system, called "Aprenda Brincando", created to computerise and make children education easier.

Keywords: Children Education, Educating Software, Multimídia.

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho descreve uma nova maneira de ensino, baseada na utilização dos recursos da informática, que simplifica e agiliza o processo de aprendizagem dos alunos da pré-escola e do jardim de infância, dando ênfase ao projeto Aprenda Brincando que é um exemplo da adoção desta nova forma sistemática de transmitir conhecimentos em escolas. Este sistema tem como objetivo introduzir a criança num novo universo, oferecendo-lhe uma visão artística, desenvolvendo a criatividade, a espontaneidade, a fantasia e seu aspecto intelectual, de um modo prático.

A educação infantil precisa romper com o velho sistema e implantar um novo tendo, como centro de seu processo, o aluno. O acompanhamento deste processo de mudanças e a adequação só serão feitos na prática. Quanto mais o aluno praticar, mais fácil será o seu desenvolvimento sempre acompanhando as necessidades e avanços na caminhada desta nova proposta educacional.

A principal função do jardim da infância é lançar a base para as aprendizagens futuras e a do pré-escolar é prepará-las para o Ensino Fundamental. Por isso, o desenvolvimento da criança deve ser completo: físico, emocional, intelectual e social. Além disso, deve contribuir para o início da alfabetização. Com base nestes conceitos, o sistema proposto busca aperfeiçoar o ensino e desempenhar uma melhor aplicação das matérias de estudo, criando um ambiente onde as atividades devem ser práticas e construtivas.

¹ Universidade da Região da Campanha – URCAMP Campus Universitário 1 – Rua Barão do Cambay, 550 – Centro – Cep 97300-000 São Gabriel – RS - leticia@sgnet-rs.com.br

² Universidade da Região da Campanha – URCAMP Campus Universitário 1 – Rua Barão do Cambay, 550 – Centro – Cep 97300-000 São Gabriel – RS - tati@terra.com.br

³ Universidade da Região da Campanha – URCAMP Campus Universitário 1 – Rua Barão do Cambay, 550 – Centro – Cep 97300-000 São Gabriel – RS - rgb@atlas.ucpel.tche.br

2 PROBLEMÁTICA: SISTEMA ATUAL DA EDUCAÇÃO

2.1 Educação brasileira

Recorrendo aos estudos históricos da educação, constata-se que, no contexto brasileiro, apenas nos últimos 50 anos é que a educação passou a ser considerada como dever do estado e direito de todos os cidadãos. A partir de 1971, com a Lei 5692, a Educação Básica foi prolongada de 4 anos para 8 anos de duração, passando a ter o ensino de 1º grau dirigido às crianças de 7 aos 14 anos e a ser obrigatório em todo o Estado Nacional.

Na década de 70, foi reconhecida a importância da educação da criança, havendo muitas transformações, qualificações de professores e mudanças no trabalho realizado no interior das escolas para terem a qualidade necessária, beneficiando às crianças [FRE 1979].

Nesse sentido, e a fim de favorecer o plano de desenvolvimento psicológico infantil, alguns aspectos merecem destaque:

- do ponto de vista cognitivo, destaca-se a necessidade de levar sempre em consideração o fato de que a criança conhece e constrói as noções e os conceitos à medida que age, observa e relaciona os objetivos do mundo específicos. É no decorrer das atividades que as crianças incorporam dados e relações, e é enfrentando desafios e trocando informações umas com as outras e com os adultos que elas desenvolvem seu pensamento;
- do ponto de vista lingüístico, coloca-se aqui a linguagem como a forma básica, não apenas no que diz respeito à expressão individual, mas ainda como sendo fundamental no processo de socialização. A expressão e a comunicação infantis manifestadas através das histórias, desenhos, músicas e etc. são, então fundamentais para ampliar sua capacidade de representação, fornecendo, ainda, uma base sólida e significativa para o seu processo de construção da linguagem;
- do ponto de vista da psicomotricidade, entende-se que as crianças precisam expandir seus movimentos, explorando seu corpo e o espaço físico, de forma a terem um crescimento sadio.

Todos esses aspectos estão presentes, simultaneamente, na atividade infantil, que é global e indivisível.

A escola, atualmente, busca ser uma escola com identidade social, atualizada, aberta, crítica e eficiente na educação, com professores conscientes, críticos e responsáveis. A mesma almeja ter o aluno como centro das atenções e sujeito de seu próprio conhecimento e descobertas, trabalhando valores, reivindicando em seu dia-a-dia as transformações decorrentes da evolução, construindo sua própria história. Também procura ser uma escola de qualidade, participativa, humanizada, justa com igual acesso de direitos e voltada para a cidadania, com resgate de valores sociais [LIB 1996].

2.2 Objetivos do pré-escolar

Oferecer a criança um ambiente favorável e rico em atividades, brincadeiras, jogos, materiais concretos, atendendo as necessidades dos alunos, onde a motivação e a comunicação tornem o trabalho mais educativo e produtivo, considerando e respeitando as diferenças individuais e a bagagem de conhecimentos trazidos de casa, ampliando e desenvolvendo um processo contínuo de alfabetização onde é importante estimular a linguagem da criança, sua integração social, sua auto - realização, favorecendo assim, o seu desenvolvimento total nos aspectos físicos, sociais, afetivos e intelectuais [ALM 1990].

2.3 Objetivos do Jardim de Infância

Observar a criança no decorrer do dia-a-dia, acompanhar o desabrochar de sua personalidade e descobrir o seu potencial de inteligência, de imaginação e sensibilidade. Tentar penetrar na sua mente para explorar um mundo de curiosidades aproveitando o seu interesse natural em descobrir as coisas do mundo ao seu redor, a fim de orientá-los a buscar respostas para seus “porquês”, “para que”, “como” e “onde”, deixando-os explorar livremente o espaço para descobrirem quanta coisa são capazes de fazer e construir [ALM 1990].

2.4 Objetivos Gerais do Pré-escolar:

- Vivenciar e adquirir diferentes noções espaciais;
- identificar as formas geométricas;
- proporcionar a compreensão das crianças sobre a noção de conjunto (quantidade);
- formar conjuntos de acordo com as características físicas dos elementos;
- estabelecer relação de gradação entre objetos;
- identificar e construir seqüências;
- compreender a noção de número;
- realizar operações lógicas;
- compor e recomeçar formas de quatro partes até formar quebra-cabeça;
- identificar as diferentes partes e detalhes do corpo e formar esquema corporal;
- identificar os animais através de suas características;
- reconhecer as necessidades dos vegetais (água, terra, luz) e as diversas fases de germinação;
- identificar os diferentes sons;
- reconhecer fontes de luminosidade e a noção de mais claro e mais escuro;
- reconhecer os fenômenos da natureza e as mudanças de tempo;
- reconhecer que materiais diferentes se misturam de maneiras diferentes;
- identificar as cores primárias;
- executar movimentos coordenados com as diversas partes do corpo em várias posições.

2.5 Objetos do Jardim de Infância

- Desenvolver a imaginação e a criatividade;
- expressar-se livremente e socializar-se;
- identificar cenas e situações representadas e expressar-se;
- identificar-se como membro de uma família e perceber que existem diferentes tipos e costumes familiares;
- deter movimentos do corpo seguido de ordens dadas;
- manter o equilíbrio do corpo tanto em situação estática como dinâmica;
- reconhecer noções de direita e esquerda.

2.6 Áreas de Estimulação

É na infância que a criança desenvolve sua criatividade e sociabilidade, todo o desenvolvimento da criança é embasado pela necessidade de um outro conhecimento,

adaptando-se ao meio de maneira lenta e progressiva, através da manipulação de si mesmo, de tudo e de todos que o cercam [GOU 1998].

É necessário trabalhar o conjunto de habilidades que englobam o domínio do esquema corporal, da lateralidade, da coordenação visomotora, o desenvolvimento das percepções Visual e Auditiva sob a designação de áreas de estimulação.

3 SISTEMA PROPOSTO: – UM SOFTWARE EDUCACIONAL PARA AUXILIAR NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Este método de ensino busca atender as necessidades de conhecimento das crianças abrangendo todos os conteúdos ministrados na pré-escola e no jardim de infância, mas possui um diferencial, que o transforma em uma ferramenta educacional de grande potencial, o uso do computador.

A utilização da computação faz com que este método apresente, de maneira rápida, resultados eficazes no desenvolvimento dos alunos, pois o mesmo conta com os poderosos recursos de multimídia que estimulam todos os sentidos da criança.

Segundo [ZER 97], usa-se a palavra multimídia para a tecnologia que permite ao computador trabalhar com múltiplas mídias. Tais mídias podem ser visuais (imagens, animações, vídeo digitalizado), auditivas (voz e sons gravados, música gravada, música sintetizada) e texto (especialmente hipertexto). Um computador multimídia, capaz de lidar com sons e imagens, representa uma forma de interação homem – computador diferente da tradicional, que era feita exclusivamente por meio de textos e números.

Com o auxílio do computador, as tarefas escolares se tornam mais divertidas, estimulantes e participativas, pois o aluno se depara com uma infinidade de sons e imagens que o incentivam a fazer novas descobertas. Em todo o momento, a criança tem sua curiosidade estimulada e sua atenção voltada para as diversas informações que lhe são passadas através de conjuntos de ilustrações e sons elaborados de acordo com o currículo previsto para a sua idade.

Esta nova maneira de educar visa levar a criança a agir sobre os projetos estabelecendo relações, construindo conhecimentos, pensando ativamente, participando e desenvolvendo suas estruturas mentais. A mesma proporciona à criança, oportunidade de libertar aptidões, desenvolvendo habilidades e atendendo aos diferentes estágios do desenvolvimento, tendo em vista o seu crescimento pessoal e a preparação para a sua alfabetização.

3.1 Objetivos do Novo Sistema

O sistema de ensino proposto tem como finalidades:

- desenvolver programa áudio visual, que dê noções de cores, formas e quantidade;
- tornar o jogo um desafio, um ato de educar, um compromisso consciente e internacional;
- a estimulação das relações cognitivas (desenvolvimento da inteligência) através de métodos atuais;
- desenvolver a bilateralidade através do teclado;
- utilizar os jogos como esquema próprio de assimilação infantil;
- estimular a criança a relacionar-se com o mundo real, através do faz-de-conta, utilizando animações;
- discriminar cor, forma, tamanho, dimensão, espaço;
- desenvolver a observação e a atenção;

- adquirir habilidades e soluções próprias;
- adquirir o domínio de técnicas, instrumentos e procedimentos expressivos por meio do *mouse* e do teclado.

3.2 Softwares Educativos

Conforme [ZER 97], existem duas categorias de programas que podem ser utilizados nas atividades escolares:

- aplicativos de uso geral, utilizados como auxiliares no ensino;
- programas desenvolvidos com finalidades didáticas.

A popularização da multimídia tem estimulado o lançamento de grande quantidade de títulos didáticos, o que contribui, cada vez mais, para a difusão da informatização no processo educacional. Há opções para todos os níveis escolares, voltados para atender a itens específicos dos currículos.

A utilização desses materiais na escola requer um critério cuidadoso por parte dos professores, pais e alunos. Tanto as obras desenvolvidas no Brasil, quanto às de origem estrangeira têm qualidade bastante variável. No caso da produção importada, os cuidados devem ser redobrados. Além de avaliar sua qualidade, é preciso verificar se os conteúdos são adequados aos currículos brasileiros. Recomenda-se ao educador, avaliar o programa antes de utilizá-lo em aula.

3.3 Software Aprenda Brincando

O *software* Aprenda Brincando é um exemplo de programa elaborado para fins didáticos e constitui em uma importante ferramenta de auxílio para a introdução da informática nas tarefas escolares das crianças.

Trata-se de um programa cuja finalidade é desenvolver o crescimento, a criatividade, a liberdade de expressão, as percepções visual e auditiva, as habilidades através de métodos práticos, englobando o domínio do esquema corporal, da lateralidade, coordenação visomotora, e despertar o interesse, a curiosidade, a precisão dos movimentos e a atenção da criança, como pode ser observado na tela de abertura na Figura 1, a seguir.

Devido ao fato de ser um material didático, foi criado com o auxílio de uma equipe pedagógica que concebeu o conteúdo e as técnicas de ensino.

A ferramenta utilizada para a criação do Aprenda Brincando foi o *software* de autoria *Visual Class* que auxilia no desenvolvimento de projetos multimídia, como aulas, apresentações, livros eletrônicos, quiosques de consulta e TBC (Treinamento baseado em computador) [TAT 2000].



Figura 1 – *Software* Aprenda Brincando

Este projeto conduz as crianças a uma forma de aprendizagem mais rápida, fácil e divertida através da utilização de imagens, sons, histórias, jogos, personagens e conteúdo curricular. Dentre os diversos assuntos expostos no programa, destacam-se:

- identificação dos animais através de sons, imagens e suas respectivas características;
- identificação dos alimentos através de imagens, seus nomes e suas características;
- histórias infantis – estimulam a imaginação das crianças e transmitem bons conceitos (hábitos, noções de família);
- músicas infantis;
- identificação das partes do corpo humano (dos cinco sentidos);
- identificação das cores e formas geométricas;
- reconhecimento da natureza (flores, astros, água, animais);
- reconhecimento de objetivos (nomes e características);
- noções de lateralidade (perto, longe – direita, esquerda, em cima, embaixo);
- hábitos dos animais (onde eles dormem, o que comem);
- identificação de objetos (escolher objetos de acordo com determinada situação, colocar objetos em seus devidos lugares);
- identificação das profissões (professora, médico, etc.);
- noções de conjunto - Números (0 a 9).

Durante a execução de suas atividades, a criança é orientada por três personagens facilitando, assim, a sua interação com o sistema (Figura 2).



Figura 2 – Menu de Entrada para as tarefas da Pré-escola e do Jardim de Infância.
(Personagens do Aprenda Brincando)

As telas do programa (Figura3) são muito intuitivas o que implica em uma interface mais amigável com o usuário final, o aluno.

Após o término de sua criação, o *software* Aprenda Brincando sofreu uma série de testes com crianças da pré-escola e do jardim de infância.



Figura 3 – Tela do Aprenda Brincando

4 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

O estudo realizado indica que se deve ter consciência que a aprendizagem anseia por métodos mais atuais que possam ser bem aplicados, contribuindo assim concretamente para a melhoria do ensino, no sentido da qualificação e formação do educando, garantido, também satisfatoriamente, a permanência da criança na escola, pois a verdadeira educação cria na criança um comportamento satisfatório para as suas necessidades intelectuais.

Para uma educação crítica, reflexiva e resultante de um processo no qual haja participação do educando e do educador nada mais coerente e justo que a aprendizagem seja democrática e participativa.

Tendo em vista todos estes aspectos, o *software* Aprenda Brincando pressupõe superar o velho sistema de educação em busca do novo. O mesmo, já tem apresentado ótimos resultados com crianças e tem despertado o interesse de muitos professores. Este *software* foi avaliado por diversos especialistas da área de multimídia e obteve críticas positivas quanto a criatividade, beleza e conteúdo apresentados. Em função disso, sua equipe de desenvolvimento recebeu novas propostas de projeto para a área de ensino.

5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [ALM 1990] ALMEIDA, Paulo Nunes de. **Educação lúdica**, Editor Loyola, 6ª edição. São Paulo – SP, 1990.
- [FRE 1979] FREIRE, Paulo, **Educação e mudança**, 13ª Edição, Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1979.
- [FREI 1979] FREIRE, Paulo, **Educação como prática da liberdade**, 18ª edição, Rio de Janeiro Paz e Terra, 1979.
- [GOU 1998] GOULART, Íris Barbosa e outros. **A educação na perspectiva construtiva**, Petrópolis, vozes, 1998.
- [LIB 1996] LIBANEO, José Carlos, **Democratização da escola**, SP Cortez. 1996.
- [TAT 2000] TATIZANA, Celso, **Visual Class 5.0 Multimídia software para criação**, 1ª edição, Editora Érica. São Paulo – SP, 2000.
- [ZER 1997] ZERO HORA, **Help Informática – sistema de consulta interativa**, Volume 2, Klick Editora. São Paulo – SP, 1997.

SIMCONTROL: JOGO DE EMPRESA PARA O CONTROLE OPERACIONAL DE PROCESSOS DE MANUFATURA

Msc. André Zanki Cordenonsi, Msc. Giliane Bernardi¹

RESUMO

Um Sistema de Manufatura pode ser definido como um sistema composto por vários processos produtivos, sejam eles físicos ou puramente lógicos. De forma a controlar e organizar todas as atividades pertencentes a um Sistema de Manufatura são definidos Sistemas de Controle de Produção. Um Sistema de Controle de Produção define como os insumos de um Sistema de Manufatura são transformados em produtos finais. Logo, pode-se perceber que, para obter um controle eficiente dos produtos acabados e dos processos de fabricação dos mesmos, é necessário realizar um grande número de testes, com as mais diferentes configurações e situações. No entanto, a realização de testes para a otimização dos processos industriais é inviável, por questões financeiras, logísticas e temporais. Assim, torna-se interessante a utilização de sistemas que possam simular o ambiente real, sem que o mesmo esteja exposto à realização dos testes. Sendo assim, o objetivo principal deste artigo é a definição, modelagem e implementação de uma ferramenta gráfica de simulação, onde o usuário possa construir interativamente seu próprio Sistema de Controle de Produção.

Palavras-Chave: Sistemas de Manufatura, Simulação de Sistemas, Sistemas de Controle de Produção, Jogos de Empresa

ABSTRACT

A Manufacturing System can be considered as a composite system of productive processes, logical or physical. The Production Control Systems are defined to control and organize all the activities of a Manufacturing System. A Production Control Systems defines how the material are transformed into finished products. So, to efficiently control the manufacturing process, it is necessary to make several tests, with different configurations. However, there are several logistical, financial and temporal problems to conduct these kind of tests. Therefore, the use of simulation systems, which can pretend the real life, it is interesting to avoid these problems. The main objective of this paper is the definition, modeling and implementation of a graphical simulation tool, which can be interactively manipulated to build a Production Control System.

Keywords: Manufacturing System, Simulation System, Production Control Systems, Enterprise Games.

INTRODUÇÃO

As Empresas de Manufatura estão presentes em todas áreas do mercado e, atualmente, a grande concorrência existente neste setor induziu a uma procura pelo aprimoramento de suas técnicas de trabalho, buscando a otimização de seus processos, reduzindo os tempos de produção e, conseqüentemente, os prazos de entrega. Dentro deste processo de melhoramento contínuo, alguns aspectos primordiais precisam ser observados: a distribuição física do chão-de-fábrica; a construção otimizada do roteiro de fabricação de cada produto; e o controle de estoques intermediários e finais (insumos e produto final).

Diante da complexidade dos problemas reais encontrados no dia-a-dia do funcionamento de uma empresa do ramo de manufatura, e considerando a impossibilidade da realização de testes na tentativa de otimizar ou encontrar soluções, torna-se interessante a utilização de uma ferramenta de simulação que permita a configuração rápida dos elementos cruciais de

¹ Centro Universitário Franciscano – UNIFRA. Rua dos Andradas, 1614, Santa Maria-RS. E-mail: {andrezc,giliane}@unifra.br

um sistema de manufatura. Com isto, torna-se possível a simulação de diversas variações de funcionamento de uma empresa, na tentativa de otimizar sua produção.

Dentre as vantagens oriundas da simulação de uma empresa de manufatura, podem ser destacadas: melhor organização física da empresa; redução dos tempos de fabricação; redução dos estoques intermediários e finais; e possibilidade de propor alternativas que seriam impossíveis de testar na prática, tais como compra de novos equipamentos.

No ensino acadêmico, evidencia-se a utilização da informática através de ferramentas de simulação (Jogos de Empresa) para propiciar aos alunos um melhor aprendizado, exercitando em ambientes similares ao real e permitindo que, pelo uso de técnicas do aprender-fazendo, se consolide efetivamente o ensino, contribuindo para o estabelecimento de um perfil profissional mais sintonizado com as necessidades do mercado.

O uso dos Jogos de Empresas vem mostrar aos participantes que esta técnica permite a formulação de processos e o planejamento efetivo de atividades dentro de um ambiente simulado. O resultado final não é tão importante quanto o ensino da técnica de planejamento e de tomada de decisões, mostrando que as pessoas tomam decisões e recebem como *feedback* informações que, freqüentemente, não são compatíveis com as decisões esperadas ou com os resultados almejados. Logo, os participantes devem reavaliar todas as decisões e tentar saber o que aconteceu. Esse processo de avaliação contínua propicia um nível de aprendizagem muito superior aos métodos conhecidos como "tradicionais" de ensino e treinamento.

Baseado nestas assertivas, o objetivo principal deste artigo é a definição, modelagem e implementação de um jogo de empresa para o controle operacional de uma empresa de manufatura, com o intuito de realizar testes de diferentes configurações e/ou aprender os principais conceitos da área dos Sistemas de Manufatura através de um jogo dinâmico de simulação.

SISTEMAS DE MANUFATURA

Segundo (Palomino, 1995), um Sistema de Manufatura (sistema produtivo) pode ser considerado como um sistema composto por vários subsistemas (processos produtivos), no qual cada subsistema realiza uma determinada operação produtiva, a qual pode ser uma transformação física ou um deslocamento físico.

Componentes de um Sistema de Manufatura

Os conceitos básicos associados a Sistemas de Manufatura, segundo Walter, citado por Bernardi (2000), são:

- produto: pode ser identificado como a matéria-prima (insumo), o produto fabricado (produto intermediário - sofrendo atividade) ou o próprio produto final (acabado). Desta forma, produto é uma peça sobre o qual são exercidas operações relacionadas à manufatura, onde a montagem com outros produtos irá compor o produto final;
- estrutura de produto: é o conjunto de todos os componentes que formam o produto final. É a montagem dos produtos durante as atividades do roteiro, para compor o produto final. Segundo Oliveira (1999), estrutura de produto é a lista de todas as submontagens, instruções de trabalho, ferramentas requeridas aos processos, componentes intermediários, matérias-primas e produtos comprados que são utilizados na fabricação e/ou montagem de um produto final, mostrando as relações de precedência e quantidade de cada produto necessário;
- atividade: é uma tarefa realizada sobre um produto, podendo causar alterações em determinadas características, tais como sua forma, temperatura e localização. Para a

realização de uma atividade são necessárias, além de seus insumos, diversos recursos: centro de trabalho, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra, entre outros;

- centro de trabalho (CT): é o local onde são realizadas as atividades referentes à fabricação de um produto, sendo composto por equipamentos (um ou mais). Uma indústria pode ter vários Centros de Trabalhos, onde o conjunto destes formam os recursos de uma indústria. Quando um centro de trabalho não está disponível, diz-se que ele está ocioso ou sofrendo *setup*;
- roteiro: conjunto de atividades que são básicas para a fabricação de um determinado produto. Um produto pode possuir mais de um roteiro, onde a decisão de qual roteiro será utilizado é tomada de acordo com a situação do chão-de-fábrica da empresa;
- tempo de preparação (*setup*): é o tempo necessário para a preparação de um equipamento ou centro de trabalho para a realização de uma atividade;
- tempo padrão: é o tempo necessário para a realização de uma atividade sobre um determinado produto (comprado ou intermediário), desconsiderando o tempo de espera entre uma atividade e outra;
- lote de transferência: é a quantidade de produtos finais ou intermediários transferidos de um centro de trabalho para outro, após a realização de uma atividade;
- tempo de retardo: é o intervalo de tempo no qual o produto é mantido dentro do centro de trabalho, menos o seu tempo padrão. É o tempo em que a máquina fica ociosa dentro de centro de trabalho, devido ao seu tempo de preparação;
- tempo de pulmão: é o tempo de folga estabelecido em que os produtos resultantes de uma atividade ficarão esperando a atividade seguinte;
- *lead-time*: representa a duração da fase de produção de um lote de um produto; não leva em consideração a disponibilidade de recursos, sendo expresso em dias ou semanas.

Sistemas de Controle de Produção

De forma a controlar e organizar todas as atividades pertencentes a um Sistema de Manufatura, são definidos Sistemas de Controle de Produção. De acordo com Righini, citado por Palomino (1995), um Sistema de Controle de Produção é “*um processo pelo qual os elementos são transformados em produtos úteis, isto é, um procedimento organizado para se conseguir a conversão de entradas (insumos) em saídas (produtos finais)*”.

Um Sistema de Controle de Produção pode ser dividido em duas grandes classes (Bing, 1997):

- produção contínua: caracteriza-se pelo grande volume de produção, produtos padronizados e produzidos em grande escala. O ritmo de produção é alto e as operações são executadas sem interrupção. Como o produto é sempre o mesmo ao longo do tempo e o processo produtivo não sofre mudanças, o sistema pode ser aperfeiçoado continuamente; e
- produção intermitente: caracteriza-se pela utilização de instalações flexíveis, que permitem a manipulação de uma ampla variedade de produtos e tamanhos, ou onde a natureza básica da atividade impõe mudanças importantes dos insumos. Podem ser divididos em Produção em Lote e Produção sob Encomenda.

Percebe-se que os Sistemas de Controle de Produção são responsáveis pelo funcionamento adequado dos processos produtivos, tanto lógicos como físicos. Para obter um controle eficiente dos produtos e dos processos de fabricação dos mesmos, é necessário realizar um grande número de testes, com as mais diferentes configurações e situações. No entanto, a realização de testes para a otimização dos processos industriais é inviável, por questões financeiras, logísticas e temporais. Assim, torna-se interessante a utilização de sistemas que possam simular o ambiente real, sem que o mesmo esteja exposto à realização dos testes.

JOGOS DE EMPRESA E SIMULAÇÃO DE SISTEMAS

Uma das técnicas mais difundidas para simular ambientes reais é a utilização de jogos simulados. Dentre estes, são definidos jogos direcionados à área empresarial, denominados Jogos de Empresas. Segundo Kopittke (1989), *"Jogos de Empresas são eficazes ferramentas de ensino. Baseiam-se, em geral, em modelos matemáticos desenvolvidos para simular determinados ambientes empresariais considerando as principais variáveis que agem nestes ambientes"*.

Nos jogos de empresas o centro das atenções está no jogador ou no grupo de jogadores e não mais no instrutor. Seu objetivo é reproduzir de forma simplificada uma situação que poderia ser real. Três objetivos gerais podem ser destacados: aumento de conhecimento, desenvolvimento de habilidades e fixação de atitudes.

Supondo que uma empresa necessite melhorar suas técnicas de planejamento, através do jogo, a mesma pode aplicar uma atividade onde os "jogadores" tenham por tarefa: comprar matéria-prima, planejar e organizar o processo produtivo, produzir o modelo solicitado, acompanhar a produção, avaliar resultados parciais e finais, etc. Se estas tarefas pudessem ser realizadas em um ambiente informatizado, onde o jogador toma decisões, as mesmas poderiam ser processadas em um ambiente animado e os resultados poderiam ser analisados de forma visual e/ou através de relatórios de desempenho. O fato importante nesse contexto é a união de uma moderna ferramenta de ensino, que é o jogo, com recursos computacionais de simulação.

Determinadas atividades como rotinas de cálculos e atualizações de planilhas, que não acrescentam conhecimento e prolongam o término do jogo, ficam sob responsabilidade de rotinas do sistema, realizadas de maneira eficiente e rápida.

Logo, pode-se afirmar que a simulação é uma alternativa que oferece a possibilidade de se criar cenas, semelhantes às reais, porém de maneira simplificada, copiando do evento original os seus princípios fundamentais. Segundo Cassel, citado por Cornélio (1998) *"a simulação permite que se verifique o funcionamento de um sistema real em um ambiente virtual, gerando modelos que se comportam como aquele, considerando a variabilidade do sistema e demonstrando o que acontecerá na realidade de forma dinâmica. Isto permite que se tenha uma melhor visualização e um melhor entendimento do sistema real, compreendendo as inter-relações existentes no mesmo, evitando assim que se gaste dinheiro, energia e até o moral do pessoal em mudanças que não tragam resultados positivos"*.

AMBIENTE PROPOSTO

Modelo de Dados

Para desenvolver o modelo de dados, essencial para a implementação, foram definidos os principais processos envolvidos no funcionamento do ambiente de chão-de-fábrica. Foram levadas em consideração as entidades que terão que estar presentes, os atributos necessários para cada entidade e as relações vitais entre as mesmas.

O modelo desenvolvido, que pode ser visualizado resumidamente na Figura 1, tem como principal objetivo servir de apoio para o desenvolvimento da ferramenta de simulação do ambiente de manufatura.

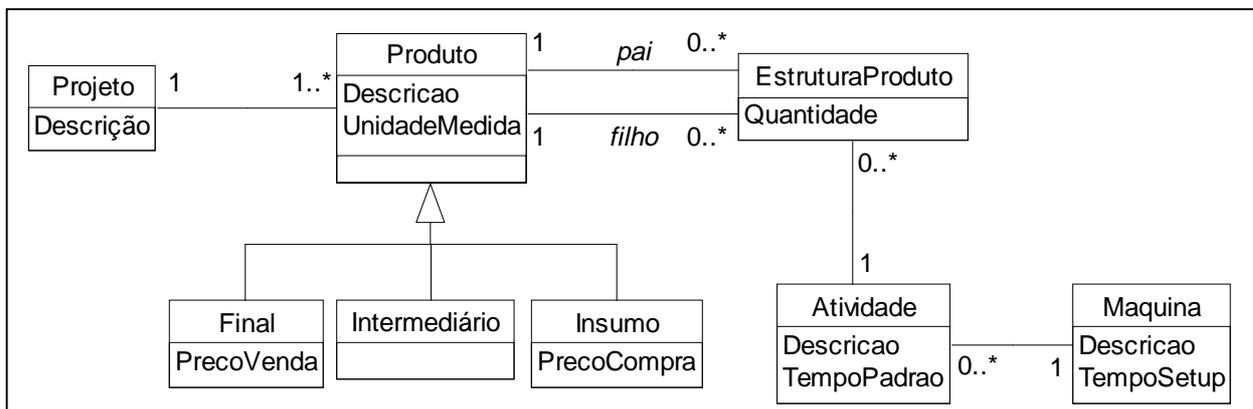


Figura 1. Modelo de dados do jogo de empresa SimControl

Modelo de Simulação Desenvolvido

Neste capítulo, será apresentado o algoritmo de simulação utilizado pelo jogo. Ao iniciar a simulação, é selecionado um projeto. Verifica-se, para cada máquina, se ela está em produção. Se esta condição for falsa, percorre-se todos os produtos fabricados por esta máquina. Para cada produto, são pesquisados seus insumos e para cada insumo é verificado o local onde ele está armazenado (no depósito de insumos ou em alguma das máquinas, se for um produto intermediário).

Executando-se o primeiro caso, é verificado, no depósito de insumos, se há quantidade suficiente daquele insumo para a fabricação do determinado produto. Se verdadeira esta condição, o insumo é validado. Já no segundo caso, são percorridos os produtos fabricados e verificado se a quantidade produzida do produto intermediário é suficiente para a fabricação do novo produto. Se satisfeita a condição, o insumo também é validado.

Analisadas as condições acima, é verificado se o número de insumos validados é igual ao número de insumos necessários à fabricação do determinado produto. Satisfeita esta condição, são atualizadas as variáveis que farão o controle da produção. É calculado o tempo para que o produto seja fabricado, através da soma do tempo padrão de fabricação com o tempo de *setup* da máquina. Nesta etapa, também é atualizado o estoque de insumos.

A cada novo passo de simulação, a variável que armazena o tempo de produção é decrementada. Quando esta atinge o valor zero, são atualizadas as variáveis relativas ao produto fabricado e a máquina passa a estar apta a receber novas produções. Para uma melhor visualização do modelo de simulação exposto, é apresentado o algoritmo na Figura 2.

Implementação do Sistema

Quando o usuário cria um novo projeto, é aberta uma interface para cadastro de todas as informações pertinentes à simulação do mesmo. Esta interface consta de quatro cadastros principais: máquinas, atividades, produto e estrutura do produto.

Primeiramente, é necessário preencher as informações relacionadas com as máquinas (Descrição e Tempo de *Setup*). Somente após confirmar a criação das máquinas necessárias, o cadastro de atividades é habilitado para preenchimento, pois é necessário que se mantenha uma seqüência no preenchimento das informações. No cadastro de

atividades, devem ser informadas todas as características pertinentes a cada atividade do processo produtivo (Descrição, Tempo Padrão e Máquina Utilizada).

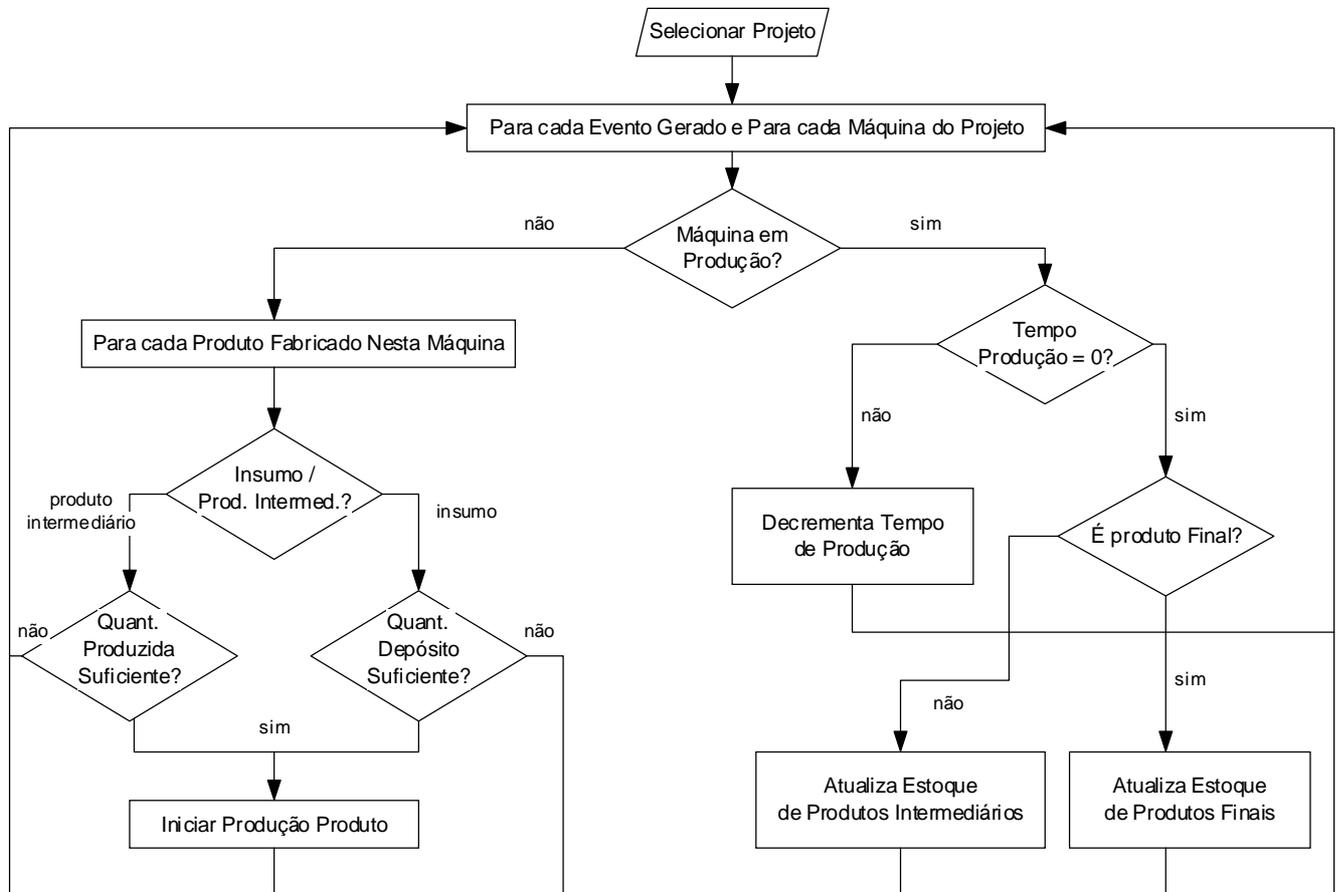


Figura 2. Algoritmo de simulação

Após o cadastro de máquinas e atividades, é liberado o cadastro dos produtos do projeto onde se espera que o usuário: (i) cadastre os insumos, (ii) cadastre os produtos intermediários, e (iii) cadastre o produto final. Deve-se salientar que esta ordem é crucial, pois a construção de um produto final depende dos cadastros anteriores. Para o cadastro de todos os produtos, as seguintes informações são requeridas: Descrição, Tipo (insumo, intermediário ou final) e Unidade de Medida. Caso seja um produto do tipo insumo, deve ser informado seu Preço de Compra e, caso seja um Produto Final, deve ser informado seu Preço de Venda. Produtos intermediários não são vendidos, sendo formados por um conjunto de produtos que sofrem alterações dentro do processo.

Para os Produtos Finais, deve-se estabelecer o conjunto de componentes que o formam, através de sua Estrutura de Produto. Esta estrutura apresenta a relação de insumos e produtos intermediários que compõem o produto final, juntamente com a quantidade utilizada dos mesmos e a atividade em que serão inseridos na fabricação do produto final.

Após o cadastro de todas as informações necessárias para o projeto, o usuário poderá iniciar a simulação, ou seja, iniciar o Jogo. Ao escolher simular o projeto, antes de entrar na interface de simulação, o usuário terá que responder duas solicitações: qual capital (dinheiro) inicial desejado e a frequência de tempo para a geração de relatórios estatísticos. Após responder estas solicitações, a interface de simulação é gerada, podendo ser visualizada na Figura 3.

Na interface apresentada ocorre toda a simulação. Inicialmente, o usuário poderá escolher o melhor *layout* para a distribuição das máquinas, posicionando-as de acordo com sua

vontade. Após, o usuário pode iniciar a simulação pressionando o botão simular. A simulação acontecerá baseada nas informações cadastradas daquele projeto escolhido.

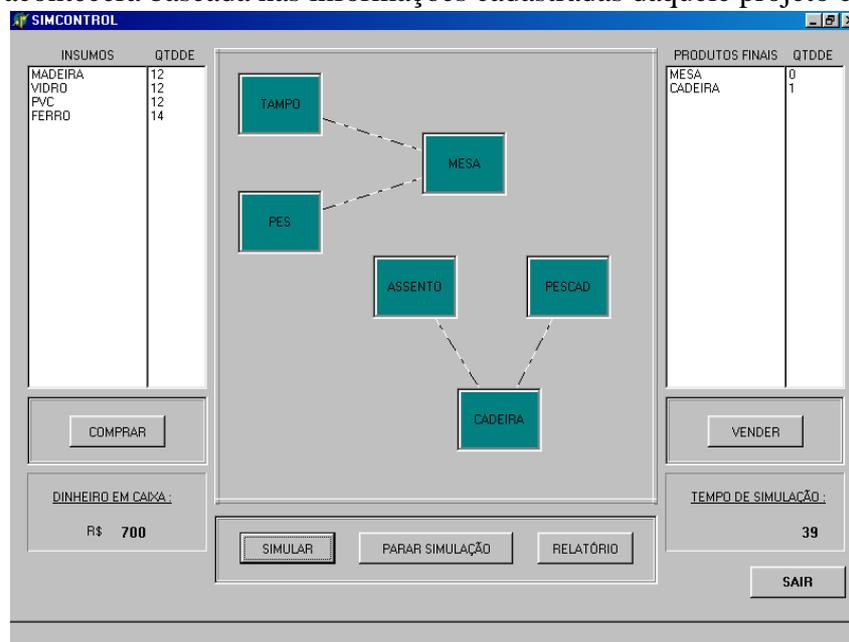


Figura 3. Interface da Simulação de um Projeto

O usuário poderá, a qualquer momento, comprar insumos, se tiver dinheiro em caixa, ou vender produtos finais, desde que a quantidade já esteja disponível, ou seja, já tenha sido produzida. Durante a execução da simulação, o usuário poderá visualizar um relatório do andamento da simulação, apresentado na Figura 4. Os resultados impressos no relatório são referentes aos insumos, às máquinas e aos produtos finais. No relatório de insumos são apresentadas as descrições dos insumos, as quantidades em estoque e o preço de compra de cada insumo. No relatório das máquinas pode ser observado a descrição das máquinas, seus estados (em produção ou não) e qual o produto está sendo fabricado, se a máquina estiver em produção. No relatório de produtos finais é apresentada a descrição, quantidade em estoque e o preço de venda dos mesmo. Finalmente, pode-se observar a quantidade de dinheiro em caixa, se determinado insumo foi comprado e qual o custo total da compra, e se um produto final foi vendido e qual o valor total obtido na venda.

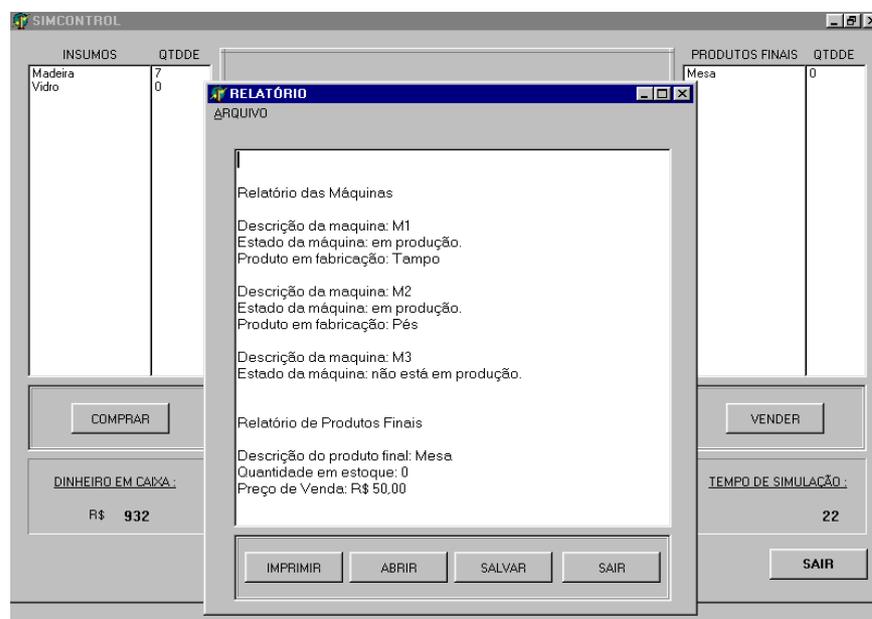


Figura 4. Exemplo do relatório de máquinas e produtos finais.

CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Ao constatar que os sistemas de manufatura são formados por ambientes extremamente complexos, o treinamento apropriado para o gerenciamento destes sistemas enfrenta obstáculos. Desta forma, percebeu-se que, com a teoria dos Jogos de Empresa e da Simulação, é possível desenvolver um sistema de simulação que auxilie na execução de testes em Sistemas de Manufatura. Dentre as vantagens oriundas da simulação aplicada a um sistema de manufatura, destaca-se: melhor organização física da empresa, redução dos tempos de fabricação, redução dos estoques intermediários e finais e possibilidade de propor alternativas que seriam impossíveis de testar na prática, tais como compra de equipamentos.

Percebendo a necessidade de planejar a produção de um sistema de manufatura utilizando recursos que permitam a rápida configuração de seus principais elementos (máquinas, insumos, atividades e produtos finais), foi desenvolvido o simulador para o Jogo de Empresa *SimControl*, com o objetivo de obter uma ferramenta para auxiliar tanto alunos em processo de aprendizagem, como empresários no controle da produção de sua empresa e, conseqüentemente, na tomada de decisão.

O simulador proposto apresenta vantagens e desvantagens. Suas vantagens concentram-se na possibilidade do usuário construir seu chão-de-fábrica inserindo quantas máquinas, produtos e insumos forem necessários para atingir o seu objetivo; na fácil visualização da produção dos produtos finais; no controle emitido do caixa da empresa; e na emissão de relatórios que facilitam a análise da produção e a obtenção dos resultados da simulação (por exemplo, se determinada simulação obteve lucro). O *SimControl* auxilia o usuário na percepção de quantos insumos devem ser comprados, quando isto deve ocorrer, quanto tempo demora para que determinada produção esteja pronta, lucro obtido na venda de determinados produtos, etc. Resumidamente, seu principal objetivo é auxiliar na tomada de decisões a partir dos dados obtidos com a simulação. Dentre as desvantagens do sistema desenvolvido, destacam-se: a falta de um maior acompanhamento gráfico do que acontece dentro de cada máquina; e a não interferência na produção pela disposição das máquinas.

Como trabalhos futuros, pretende-se: (i) incorporar aspectos de controle de acordo com a distribuição física das máquinas no chão de fábrica; (ii) tornar o jogo adaptativo para outros ambientes de produção, como produção em lote e sob encomenda; e (iii) incorporar outras características presentes em um sistema de produção, tais como: tempo de pulmão, *lead-time*, índice de sucata, entre outros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNARDI, Giliane. *Um modelo de dados de referência para a gestão da produção ETO*. Dissertação de Mestrado. Curso de Pós-Graduação em Computação, UFRGS. Porto Alegre. 2000.

BING, Wu Xiao. *Planejamento e controle da produção moderna*. Curso de Especialização em Automação Industrial, UPF. 1997.

CORNÉLIO FILHO, Plínio. *O modelo de simulação do GPCP-1: jogo do planejamento e controle da produção*. Dissertação de Mestrado. Curso de Pós-Graduação em Engenharia da Produção e Sistemas, UFSC. Florianópolis. 1998.

KOPITTKE, Bruno Hartmut. *Simulação empresarial: faça o seu jogo*. Dissertação de Mestrado. Curso de Pós-Graduação em Engenharia da Produção e Sistemas, UFSC. Florianópolis. 1989.

OLIVEIRA, Christiano B. M.. *Bom (Bill of material)*. Dissertação de Mestrado, USP. 1999.

PALOMINO, Reynaldo Chile. *Uma abordagem para a modelagem, análise e controle de sistemas de produção utilizando Redes de Petri*. Dissertação de Mestrado. Curso de Pós-Graduação em Engenharia da Produção e Sistemas, UFSC. Florianópolis. 1995

QUALIDADE NO ATENDIMENTO: UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE A PERCEPÇÃO DA EMPRESA E A PERCEPÇÃO DO CLIENTE

Simone de Oliveira Ferreira¹, Maria Tereza D. Nogueira²

RESUMO

O presente artigo trata-se do resultado de uma monografia realizada na conclusão do curso de graduação, que teve como objetivo realizar um estudo comparativo entre a percepção de qualidade no atendimento de clientes e de funcionários de uma mesma empresa. Para tanto, se pretendeu avaliar os aspectos considerados importantes para a empresa e para os clientes na busca da qualidade no atendimento, salientando discordâncias e concordâncias a respeito destes aspectos.

Palavras chave: percepção, qualidade, atendimento

ABSTRACT

The present article is the result of a monograph accomplished in the conclusion of the graduation course, that had as objective to accomplish a comparative study among the quality perception in the customers' attendance and of employees of a same company. For so much, he/she/it intended to evaluate the important considered aspects for the company and for the customers in the search of the quality in the attendance, pointing out disagreements and agreements regarding these aspects.

Key Words : perception, quality, attendance

1 INTRODUÇÃO

A qualidade ganhou espaço no Brasil em função da exigência de multinacionais de que seus fornecedores brasileiros tivessem o certificado ISO 9000, conferido pela *International Standardization Organization*. Trata-se de uma qualificação conferida após vistorias que consideram não só o produto ou serviço, mas todas as etapas de execução. Hoje o programa está sendo implantado em empresas de todo o tipo e tamanho, independente de ter como objetivo a aquisição do ISO 9000.

Qualquer que seja a forma que se escolha para implantar os princípios de qualidade, Cortada (1994) menciona que os elementos são os mesmos, independente deles serem impostos ao setor de produção ou qualquer outro da empresa. Hoje o diferencial de qualquer empresa, não importando a seu tamanho, é o atendimento ao cliente. O cliente quer qualidade e bom atendimento, mas para tanto é necessário conhecê-lo e descobrir como ele gosta de ser tratado.

Desatnick e Detzel (1994) afirmam que embora muitas empresas mencionem que tratam o cliente como um rei, a maioria não atinge este ideal. Sem um excelente atendimento ao cliente, nenhuma empresa irá sobreviver ao mercado competitivo.

De acordo com Whiteley (1999), a qualidade no atendimento é difícil de quantificar, as companhias geralmente não conseguem saber a opinião de seus clientes a seu respeito,

¹ Psicóloga graduada pela Univ. da Região da Campanha – Urcamp/Bagé. Pós- graduanda de MBA em Gestão de RH pela URCAMP- sofpsico@globocom.br

² Psicóloga e professora da Univ. da Região da Campanha – Urcamp/ Bagé, Mestranda em Saúde Pública pela URCAMP - mteresa@alternet.com.br

porém um bom guia é a estrutura desenvolvida por pesquisadores de Universidade de Texas A&M. Eles determinaram que uma experiência do cliente da qualidade do atendimento poderia ser descrita em cinco dimensões: confiabilidade, convicção, aspectos tangíveis: as instalações físicas e os equipamentos, e a aparência do pessoal, empatia e receptividade.

O cliente é a alma do negócio e atendê-lo bem não é só uma obrigação, para Rosa (2000), é uma questão de sobrevivência. Para ser fiel ele quer mais do que produtos com qualidade e preço justo, ele quer ser bem atendido.

A satisfação do cliente é vital para o sucesso de uma empresa. Ela pode ser definida como o grau de felicidade experimentado pelo cliente.

Conforme Rangel (1995), é possível alcançar a satisfação total dos clientes mas não é tarefa fácil. É necessária uma determinação e disposição das pessoas da empresa e, principalmente, a convicção de que um cliente satisfeito é o maior patrimônio que uma empresa pode ter. Torna-se essencial conhecer quais são as necessidades dos clientes para a partir daí satisfazê-las, e ela é produzida por toda a organização, ou seja, por todos os departamentos, funções e por todas as pessoas.

O propósito de toda a organização é a satisfação do cliente e ele deve ser bem atendido em qualquer situação. Deve haver um acompanhamento contínuo acerca dos clientes, de forma a medir o grau de satisfação e expectativas. Para tanto, é necessário escolher uma forma de ouvi-lo.

As organizações orientadas para o cliente desenvolvem processos para ouvi-los. Para Willinas (1995), ouvir o cliente significa mais do que realizar, de tempos em tempos, pesquisas sobre ele, ou ler os comentários recolhidos em uma caixa de sugestões. Significa, eventualmente um verdadeiro engajamento dos clientes no processo decisório para assegurar que seus pontos de vista sejam incorporados aos procedimentos da organização.

A gestão de pessoas é uma excelente estratégia para a qualidade no atendimento. Segundo Muller (1997), é difícil imaginar uma empresa satisfazendo com consciência os requisitos de qualidade do mundo exterior, a menos que seus bens e serviços sejam produzidos e prestados por pessoas com alto nível de qualidade pessoal.

Muitas empresas estão começando agora a se conscientizar a respeito do impacto que as relações com os funcionários tem sobre o atendimento ao cliente, pois quando eles estão satisfeitos com seu trabalho os clientes percebem o clima positivo que é refletido no atendimento que recebem.

De acordo com Albrecht (1998), para que um serviço seja implantado e tenha êxito em uma organização um pré-requisito necessário é conquistar o envolvimento das pessoas.

Para Rosa (2000), o envolvimento de todos é a chave do sucesso, e só se obtém esse comprometimento através de programas de incentivo e treinamento.

O treinamento, segundo Casas (1999), é uma das atividades essenciais para a prestação de serviços com qualidade. A razão é óbvia. A prestação de serviços é alicerçada no desempenho humano e prestar bons serviços depende da qualidade deste desempenho. Portanto, aperfeiçoar serviços é aperfeiçoar desempenho humano, o que é possível principalmente com treinamento.

Chiavenato (1999) sugere que se o objetivo é encantar o cliente o primeiro passo é tratar sobre o seu atendimento, sobre a excelência do comportamento, como servir e agradá-lo da melhor maneira pois só assim o treinamento será eficaz.

O atendimento tornou-se nos últimos anos, o grande diferencial das empresas que buscam manter-se competitivas. Shiozawa (1993) relatava que a década de 90 estaria marcada pela necessidade da incorporação de serviços aos produtos e pelo oferecimento de um atendimento eficaz aos clientes. Segundo ele, as empresas que forem capazes de manter este foco no cliente e a atenção às necessidades atuais e futuras dos clientes serão aquelas que experimentarão prosperidade a longo prazo.

Tendo em vista estas contribuições da literatura sobre qualidade no atendimento e sua importância como diferencial definiu-se como objetivo desta pesquisa avaliar quais os aspectos considerados importantes para a empresa e para os clientes sobre qualidade no atendimento traçando um comparativo entre estas duas percepções.

2 MÉTODO

Foram participantes deste estudo 50 clientes assinantes, de ambos os sexos, com idade entre 18 e 58 anos de nível de instrução variando desde ensino fundamental e médio até o 3º grau, de uma empresa jornalística e 6 pessoas que trabalham nesta empresa, seja como funcionários ou estagiários, de todos os níveis hierárquicos. Os clientes foram escolhidos aleatoriamente entre todos os assinantes da empresa. Os funcionários participantes da pesquisa foram escolhidos tendo como critério o contato direto com os clientes da empresa.

3 INSTRUMENTOS

Foi realizada uma entrevista individual, semi-estruturada, através da pergunta: “*Na sua opinião, como um atendimento de qualidade deve ser?*”.

4 PROCEDIMENTOS

Os clientes foram entrevistados individualmente nas suas residências. Os funcionários da empresa foram entrevistados individualmente no local de trabalho. Todas as entrevistas foram gravadas e transcritas.

5 ANÁLISE DOS DADOS

Análise de Conteúdo (Bardin, 1997).

6 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Não envolveu nenhum tipo de risco aos participantes, houve consentimento informado.

7 DISCUSSÃO

A partir dos dados levantados constatou-se diferenças importantes em termos de respostas entre o que os clientes consideram como qualidade no atendimento e o que a empresa afirma ser.

As diferenças de respostas sobre este conceito entre a empresa e os clientes ocorrem normalmente porque as empresas desenvolvem processos de qualidade para satisfazer seus clientes baseadas no seu ponto de vista e, em relação a isso Moura (1999), afirma que a qualidade não deve ser considerada algo satisfatório do ponto de vista de quem produz, mas sim do ponto de vista de quem recebe determinado produto ou serviço.

Na categoria forma e conteúdo do jornal os clientes citaram nove aspectos que consideram importantes para a qualidade contra apenas um aspecto citado pela empresa. Estas diferenças apontam para a necessidade de se estar atento à abrangência do conceito de qualidade no atendimento para os clientes.

Conforme os dados obtidos, pôde-se perceber que os clientes levam em consideração as suas necessidades pessoais que nesta categoria significa ler notícias de seu interesse, quer dizer, que lhe acrescentem informações que poderão ser aplicadas no seu dia a dia, no seu

trabalho, na sua família. Eles querem ler notícias sobre a comunidade onde vivem e acima de tudo notícias bem redigidas e sem erro de impressão. A empresa nesta categoria entende por qualidade somente a notícia bem impressa.

Ao considerar-se estas diferenças é preciso compreender que clientes não compram simplesmente produtos ou serviços. Segundo Neto (1998), o que eles compram é a satisfação das suas necessidades, ou seja, o que o produto ou serviço fará por eles.

Na categoria atendimento – qualidade da pessoa que atende - a empresa menciona com mais frequência como qualidade desta pessoa a sua capacidade para ouvir e a sua educação para atender e para dizer não quando necessário.

Os clientes consideram importante a simpatia com que serão recebidos bem como a responsabilidade que esta pessoa deverá ter ao tratar as suas questões, de acordo com Rosa (2000), ter responsabilidade significa comprometimento com o atendimento aos clientes, só assim é possível responsabilizar-se pelo negócio.

Levando em consideração as respostas dos clientes percebe-se que eles desejam ser acolhidos pela empresa com atenção, cortesia e consideração.

Para a empresa a pessoa que atende deve ser objetiva, ela ouve o cliente por educação mas não é um “ouvir” no sentido de prestar atenção aos desejos e as exigências implícitas do cliente.

Embora mencionando que se deve ouvir o cliente, a empresa ainda precisa dar uma outra definição a esta palavra e, quanto a isso, Willians (1995), sugere que ouvir o cliente poderia ser ocasionalmente engajá-lo no processo decisório da empresa para assegurar que seus pontos de vista sejam incorporados às suas ações da empresa.

Honestidade e seriedade também são qualidades mencionadas pela empresa que com certeza quer manter uma imagem de integridade junto aos clientes, por mais que se fale em qualidade no atendimento, tudo irá por terra se não houver estas duas qualidades indispensáveis.

Quanto ao atendimento propriamente dito os funcionários da empresa mencionam o tratamento personalizado e exclusivo, ou seja, diferenciado, com o objetivo de fazer com que os clientes sintam-se valorizados e saiam com a impressão de terem sido bem atendidos. Para Godri (1998), nada substitui um contato pessoal e caloroso, todos querem se sentir únicos, esperados, importantes.

Segurança para a empresa é sinônimo de confiabilidade e é isto que ela busca junto aos clientes quando procura dar opções à eles pois acredita que a relação entre ambos não pode ser estanque e limitada, pelo contrário, é dever da empresa dar alternativas ao cliente mesmo que não consiga satisfazê-lo naquilo que ele realmente deseja. Conforme McKenna (1999), os clientes costumam tomar decisões com base em fatores qualitativos como confiabilidade e reputação. Se a empresa consegue estabelecer credibilidade junto à estas pessoas de importância vital para ela, provavelmente terá sucesso.

Das respostas obtidas pelos funcionários 6,67% mencionam que a demonstração do produto de forma adequada e clara também significa atendimento de qualidade.

O atendimento das necessidades do cliente é a única resposta da categoria atendimento - qualidade do próprio atendimento onde existe concordância entre empresa / clientes, 11,32% destas respostas dadas pelos clientes consideram que a empresa precisa atendê-los naquilo que realmente necessitam e 13,34 % de respostas dadas pela empresa também se referem à essa questão.

Nesta categoria a resposta da empresa parece não traduzir a atual realidade uma vez que em todas as categorias os dados apurados apontam diferenças significativas em termos de necessidades.

Segundo 5.66% das respostas obtidas pelos clientes, os funcionários precisam ser treinados para atendê-los melhor, 7.54% delas revelam que qualidade no atendimento significa para eles ser atendido com agilidade e rapidez na recepção ou ao telefone.

Treinar todos os funcionários não limitando-se aos vendedores deve ser uma prática para que todos atendam com mais cuidado os clientes. Qualquer funcionário deve "vender" a imagem da empresa onde trabalha aos seus clientes. De acordo com Chiavenatto (1999), as empresa que desejam ter sucesso na era do cliente precisam ver o treinamento como ferramenta - chave para manter na mente do funcionário as metas de atendimento da empresa.

A categoria operacionalização é sem dúvida a categoria que mais reflete o quanto a percepção de qualidade no atendimento para a empresa difere da percepção de qualidade no atendimento para os clientes.

Mais de 18,87% das respostas obtidas mostram que a qualidade de um atendimento passa pela entrega pontual do produto, 9,43% das respostas mencionam que a cobrança e a renovação também devem ser pontuais para garantir que o produto não seja suspenso. A empresa não menciona nenhuma resposta nesta categoria o que leva-se a supor que ela não considera a entrega pontual do produto como parte do processo de atendimento, muito menos as cobranças e renovações.

Quanto a entrega, Whiteley (1999), menciona que as barreiras à qualidade no atendimento diferem porque os prestadores de serviços muitas vezes tem de produzir e entregar seu produto em locais espalhados, facilitando, portanto, o surgimento destas barreiras nas operações de distribuição e que a excelência nessa área irá depender da empresa ajudar os funcionários a se preocuparem com os clientes.

8 CONCLUSÃO

Os dados obtidos nesta pesquisa revelam algumas contradições interessantes por parte da empresa que, a partir de suas respostas, mostra uma preocupação em agradar o cliente ao mesmo tempo em que age como se construísse o produto para si própria. É possível perceber isto na categoria forma e conteúdo do jornal que trata especificamente do processo de construção do produto, pode-se inferir a partir dessas respostas que a empresa não considera tanto quanto deveria a percepção do seu cliente leitor.

Em relação a isso, Robert (1999) acredita que a empresa não deve tentar vender produtos simplesmente porque existe um mercado, mas deve criar um novo mercado compreendendo exatamente as necessidades potenciais dos clientes.

Só as empresas que se preocupam em produzir produtos através da percepção do cliente podem gerar qualidade e satisfação, porém é necessário definir a direção certa para mudar e satisfazer o cliente. Esta mudança é composta por muitos processos internos distintos.

Um dos maiores obstáculos à criação de mudança, segundo Kotter (1999), é a cultura. Por isso uma das primeiras etapas de transformação da empresa é alterar suas regras e valores. Para ele a cultura só muda depois que se tiver alterado com sucesso as ações das pessoas.

A empatia, ou seja, pensar em si próprio como cliente, como leitor pode ser uma das ações para a transformação. Outra excelente ação é na área de RH pois quando os funcionários encaram as políticas de RH de uma empresa voltada para os clientes estes vêm favoravelmente a qualidade de atendimento que recebem mas, para isso é preciso contratar

pessoas que gostem de outras pessoas, que aceitem e executem com entusiasmo o que é preciso para satisfazer o cliente.

A adaptação da empresa às exigências de qualidade pelos clientes passa por um planejamento estratégico de recursos humanos e dois aspectos devem ser levados em consideração, a gestão de pessoas no dia a dia organizacional maximizando o seu potencial e atividades na área de RH que visem integrar, treinar, desenvolver, avaliar e recompensar as pessoas que integram a organização. O pessoal interno precisa dar valor ao pessoal externo, ou seja, o cliente e é também neste sentido que a administração de RH deve atuar, criando novos valores, transformando outros. Os dados obtidos nesta pesquisa reforçam a importância de se ouvir o cliente pois sua percepção sobre a empresa e a forma como é atendido difere da percepção que a empresa tem sobre atendimento. Enquanto a empresa não fixar metas permanentes de colocar a satisfação dos clientes acima de todos os demais objetivos ela terá dificuldade de conseguir manter os clientes satisfeitos, de obter lucratividade, confiabilidade e sucesso duradouro. Ela deverá redefinir constantemente seus pontos fortes e fracos, modificando seus projetos de melhoria, em sintonia com as novas e crescentes necessidades do cliente.

A empresa do futuro estará mais voltada para as pessoas, colocando no plano central a questão da qualidade de seus produtos, serviços e recursos humanos e terá uma relação de maior responsabilidade com os seus clientes.

9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBRECHT, K. Revolução nos serviços – como as empresas podem revolucionar a maneira de tratar os seus clientes 5ª ed. São Paulo: Pioneira (1998)

CASAS, A. L. L. Qualidade Total em serviços; conceitos, exercícios, casos práticos ed. São Paulo: Atlas. (1999).

CORTADA, J. W. Gerência da Qualidade Total. São Paulo: Makrom Books. (1994)

COSTA, I.F. Programas para valorizar pessoas. RH em síntese.

CHIAVENATO, I.(1999). Gestão de pessoas – o novo papel dos recursos humanos nas organizações. RJ . Campus. (2000).

DESATNICK, R. L. & DETZEL, D. H - Gerenciar bem é manter o cliente. São Paulo: Pioneira. (1994).

GODRI, Daniel. Conquistar e manter clientes: práticas diárias que todos conhecem, mas só os bem-sucedidos utilizam – 80ª ed. Blumenau: EKO.

KOTTER, J. Liderando mudança. Rio de Janeiro: Campus; São Paulo: Publifolha. (1999).

MCKENNA, R. Estratégias de marketing em tempos de crise. Rio de Janeiro: Campus; São Paulo: Publifolha. (1999).

MULLER,C. O lado humano da qualidade: maximizando a qualidade de produtos e serviços através do desenvolvimento das pessoas. SP: Pioneira do Brasil. SP: Makron Books. (1997).

RANGEL, A. Momento da qualidade. São Paulo: Atlas. (1995).

ROBERT, C. Benchmarking: identificando, analisando e adaptando as melhores práticas da administração que levam à maximização da performance empresarial: o caminho da qualidade total. São Paulo: Pioneira. (1998).

ROSA,S.G.M. Encantando o cliente,2ªed.Porto Alegre: SEBRAI/RS. (2000).

SHIOZAWA, R.S.C. **Qualidade no atendimento e tecnologia de informação**. São Paulo: Atlas. (1993).

WHITELEY, Richard C. **A empresa totalmente voltada para o cliente**. RJ: Campus; São Paulo: Publifolha.(1999).

WILLIAMS, R. **Como implementar a Qualidade Total na sua empresa**. RJ: Campus. (1995).

COMPETITIVIDADE: QUEBRANDO PARADIGMAS E TRANSFORMANDO AS EMPRESAS

José Rudnei de Oliveira ¹

RESUMO

A abordagem do tema COMPETITIVIDADE, pela amplitude e diferentes formas de visão, aliada a uma gama vasta de estudiosos que se dedicam ao assunto, assim como entidades e institutos que promovem estudos específicos, jamais poderá esgotar-se somente neste artigo. A idéia, ao analisá-lo sob alguns enfoques que se conceituam como reflexões importantes, é exatamente evidenciar aspectos que possam servir como pontos referenciais ao debate, frente à realidade que está acontecendo dentro das empresas que compõem a camada da população economicamente ativa, ou que relação está acontecendo dentro desta realidade. Enfatiza-se alguns aspectos a serem considerados como temas que deveriam estar sob o perfeito domínio dos indivíduos - é o caso das “empresas”; porém se percebe que não é esta a situação atual vivida pelas nossas organizações. Portanto, notando-se que existem falhas no processo de conhecimento dessas realidades, pretende-se, através deste artigo, oportunizar e provocar alguma manifestação positiva e construtiva naqueles que deveriam estar perfeitamente instruídos para implementar essas mudanças, de forma muito especial dentro das próprias empresas, tornando-as efetivamente modernas e enquadradas numa conjuntura de instituições competitivas.

Palavras-chaves: Competitividade; desafio; tecnologia; qualidade; inovação; satisfação.

ABSTRACT

The approach to the theme COMPETITIVENESS, by the largeness and different ways of vision, allied to a wide range of studios who devote themselves to the matter, as well as entities and institutes which promote specific studies, can never be exhausted in this essay only. The idea, being examined under some focalizations conceived as important reflections, is exactly to evidence aspects that can serve as referential points to debat, face the reality happening inside the firms which form the class of populations economically active, or what relations is having inside this reality. It is given emphasis to some aspects to be considered as themes that must be under perfect domination by individuals – it is the case of – “firms”, but it is evident that is not the real situation experienced by our organizations. Therefore, observing gaps in the process of knowledge of those realities, it is intended, through this essay, to give opportunity and provide some positive and constructive manifestation from those who should be perfectly instructed to implement changes, in a very special way inside their own firms, making them effectively modern and fitted in a conjunction of competitive institutions.

Keywords: Competitiveness; challenge; techonology; quality; innovation.

1 COMPETITIVIDADE, DESAFIO E A OPORTUNIDADE

A competitividade é um dos principais aspectos que deve ser observado pelas atividades econômicas, em qualquer setor atualmente; é o grande desafio que está sendo colocado - a possibilidade de concorrer com as demais empresas e/ou entidades, em um mercado cada vez mais competitivo.

Entende-se, portanto, que sendo uma realidade, o mais importante para todos os agentes econômicos, a partir dessa constatação, é discutir, refletir, debater entre si, e entre suas

¹ Diretor Geral do Campus Universitário de São Gabriel, Professor-titular das disciplinas de Empreendedorismo e Administração de Sociedades Cooperativas, Economista, aluno do Curso de Pós-Graduação – Engenharia de Produção, e-mail: rudnei@sg.urcamp.tche.br

associações representativas, o grande desafio que é justamente o “como” tornar-se competitivo.

Além dessas discussões e reflexões, o desafio impõe-se também em nível de implementação de soluções capazes de tornar e manter uma empresa dentro de um patamar de no mínimo uma razoável competitividade frente ao mercado .

Esse é, sem dúvida, o grande desafio que poderá servir, neste momento importante da economia mundial, e a grande oportunidade para algumas empresas ou entidades de se firmarem e se consolidarem no mercado; quem sabe, para um futuro extremamente promissor, com razoável nível de segurança.

De uma certa forma os empresários procuram, mesmo que empiricamente, muitas vezes, buscar a competitividade de sua empresa; porém, muitos fatores que passaram a influenciar o mercado, ultimamente, precisam ser considerados, a partir de agora, com muita atenção.

Até pouco tempo atrás, tinha-se uma relação bem definida entre produção, distribuição e consumidores. Não esquecendo evidentemente de tudo o que se passava obrigatoriamente dentro dessa relação, envolvendo os crescentes níveis de *marketing* desenvolvidos em cima dos produtos ou serviços, as políticas governamentais era que determinavam o estímulo ou não a dados setores da economia, como, por exemplo, a reserva de mercado que até recentemente se possuía em relação a todo o mercado de informática, idêntico para o setor das telecomunicações e tantos outros setores que se beneficiaram com a abertura de mercado, resultado da globalização entre as diversas economias. Pois é exatamente aí que se entende que houve uma valorização e a necessidade de um tratamento mais técnico de todos os envoltimentos que a COMPETITIVIDADE desafiou.

A competitividade passou a ter uma atenção bem maior entre os agentes econômicos, tanto em nível privado como até mesmo governamental, o que equivale dizer que tanto as empresas privadas como as empresas públicas passaram a ser exigidas em uma preocupação extremamente maior quanto ao seu desempenho na sua área de atuação.

Aos jovens empresários, resta a lição de que as vitórias desse novo milênio- de pessoas, governos e empresas- serão daqueles que souberem enfrentar o mercado mundial com profissionalismo, num jogo duro de interesses comerciais, de alianças que permitam desenvolver e distribuir produtos que cheguem mais rápido às mãos do consumidor (Trevisan, 2000, p. 33).

Mas ainda se observa claramente que, a partir do incremento da globalização em nível mundial, com a mudança de paradigmas ultrapassados que até então representavam uma garantia de que quem tinha o domínio do mercado poderia com muita tranquilidade acomodar-se nessa posição, despreocupando-se com os demais concorrentes, com essa virada de mesa, onde o concorrente de uma certa forma passou até mesmo a ser “um” desconhecido, há necessidade dos agentes econômicos buscarem novas formas de se manterem competitivos; refletir sobre essa nova realidade tornou-se imperiosa.

As empresas criativas sabem que a oportunidade está no presente e no futuro, jamais no passado. Peneiram o passado para com ele aprender algumas lições, e a seguir voltam ao presente para aplicá-las. E sabem que não podem se dar ao luxo de tomar decisões-chave “políticas”. São livres, mais uma vez, para explorar novos enquadramentos e opções (Carr, 1997, p. 53) .

Com as mudanças ocorridas no perfil dos mercados, de forma bem acentuada nesses últimos 15 ou 20 anos, onde se destaca a inversão do mando no mercado - antes as normas

eram ditadas pelo setor produtivo para os consumidores, hoje do consumidor para os setores produtivos - a competitividade passou a ser sem dúvida um fator de sobrevivência para as empresas.

As profundas implicações advindas dessas realidades, fizeram com que o tema relacionado com a COMPETITIVIDADE começasse a ser refletido e estudado com maior atenção dentro de uma amplitude extremamente abrangente, onde inúmeros aspectos dentro das organizações passaram a ser alvos de necessárias mudanças até mesmo estruturais.

2 QUALIDADE: UMA CULTURA NOVA DENTRO DA EMPRESA

A preocupação com a qualidade dos produtos e serviços, evidentemente, sempre teve uma boa dose de preocupação de parte dos fabricantes ou prestadores de serviços. Porém, sabidamente não se tinha uma concorrência tão acirrada como hoje, o que fazia com que a gama de produtos ou serviços colocados para o mercado consumidor de forma natural era apresentado ao mercado de forma diferenciada, ou seja, quanto mais caro fosse o produto maior era sua qualidade, e ponto final.

Essa produção era colocada no mercado e os consumidores definiam sua compra ou não, segundo seu poder aquisitivo, havendo, portanto, pouca possibilidade de escolha de parte dos consumidores.

De uma certa forma, havia um mercado visivelmente estratificado: um mercado de grande poder aquisitivo, e somente para eles, produzia-se produtos de excelente qualidade; um mercado de médio poder aquisitivo e para esses havia outra gama de outros produtos com qualidade inferior, e, finalmente, um mercado de baixo poder aquisitivo, e para esses apresentava-se um produto de baixa qualidade. O mesmo acontecia com o setor de serviços.

Percebe-se que essas premissas estavam consolidadas, de certa forma, como culturalmente assimiladas tanto por fornecedores como por consumidores. Até mesmo o próprio corpo funcional das empresas tinha isso como absolutamente verdadeiro e no seu posicionamento como força de trabalho refletiam esta despreocupação com o que produziam.

Por outro lado, os custos de produção igualmente estavam enquadrados dentro da mesma visão de mercado; até então, pouca era a preocupação em produzir para um mercado onde quem determina o sucesso ou não de um produto lançado tinha pouca influência do consumidor, já que quem determinava as regras do jogo era a indústria, fato que se alterou profundamente nesses últimos anos.

Este fato obrigou profundas mudanças nas empresas, com alterações comportamentais e culturais visando encarar essas novas realidades, criando-se uma obrigatoriedade de participação direta de todos que compõe o corpo funcional das empresas em assimilar as novas filosofias de trabalho incorporando-as como uma nova cultura dentro do ambiente empresarial.

A avaliação da cultura – não o eufemismo citado anteriormente é, todavia, o enfoque básico a ser considerado em qualquer transformação. Sem cultura e clima de participação, nenhuma mudança tem continuidade, nenhuma “reengenharia” subsiste às primeiras crises, por causa do seus artificialismo tecnológico (Matos e Chiavenato, s.d., p. 57).

A qualidade dentro das empresas, da mesma forma, não apresentava preocupações maiores já que um dos fatores que definiam seus níveis era a estratificação do mercado consumidor. A boa qualidade, no entanto, que, há muito tempo, deveria ser encarada como

obrigação dentro da empresa passou a ser objeto de inúmeros programas que até hoje vem sendo desenvolvidos; diga-se de passagem, bem desenvolvidos, por um grande número de empresas e até mesmo por associações, federações e entidades representativas, já que o nível de convencimento da sua necessidade alcançou o patamar de “vital” para a empresa.

Evidentemente que a qualidade passou, então, a ser um dos grandes fatores de competitividade para as empresas; comprova este fato a dura realidade de inúmeras organizações que não aplicaram programas de qualidade nas suas linhas de produção, nos seus organogramas funcionais e na qualificação dos seus quadros funcionais, e acabaram sucumbindo ou perdendo de forma irreversível sua posição frente a concorrência, o que equivale dizer deixaram de ser competitivas.

Acredita-se que haja um longo caminho a percorrer, para que a Cultura da Qualidade dentro das organizações receba a devida atenção e assimilação entre todos aqueles que precisam absorvê-la, principalmente com a visão de que qualidade é uma questão de sobrevivência sendo, portanto, um determinante fator de competitividade.

3 TECNOLOGIA E AMIZADE COM A MUDANÇA

Com as mudanças tecnológicas havidas nesses últimos anos, ficou evidente que esse aspecto passou igualmente a ser um outro fator decisivo de competitividade entre as empresas.

Observou-se que a reação não poderia ser diferente frente às mudanças, já que de uma certa forma a tecnologia apresentava-se também como uma ameaça a empregabilidade de muitas pessoas dentro das empresas, fato que, sem dúvida, gerou enormes conflitos alcançando inclusive os níveis do radicalismo em não absorção dessas novas tecnologias, radicalismo que impediu até mesmo a oportunidade de convencimento de determinadas categorias profissionais em refletir sobre essas mudanças como um fator oriundo do próprio crescimento profissional do indivíduo.

Admite-se que até mesmo o ritmo acelerado, revolucionário, da entrada tecnológica nas empresas tenha provocado rejeições às novas realidades; porém se sabe que na realidade não havia outra forma de ação, ou seja, absorvia-se a tecnologia que se apresentava ou se tornava obsoleto frente ao mercado, processo esse que uma vez iniciado tornava-se irreversível, punindo com a exclusão do mercado àquelas empresas que não acompanhassem, no mínimo de uma forma razoável, a mudança.

Essas mudanças tecnológicas também se apresentaram da mesma forma no mercado de trabalho, ficando evidente que aquele que não conseguiu acompanhar, absorvendo essa nova realidade que se apresentava com novidades diárias, podia considerar-se também num alto grau de desinformação, tornando-se obsoleto, dentro dessas novas oportunidades do mercado de trabalho.

A resistência tanto de parte da empresa como dos trabalhadores, nos seus mais diversos níveis, passam também a ser um fator importante a ser considerado quando se faz uma reflexão sobre a competitividade nas empresas.

Na realidade detecta-se que aquela posição até então “cômoda” de estabilidade da empresa frente ao mercado, por ter alcançado um patamar satisfatório entre os concorrentes, estimula uma despreocupação quanto ao futuro, prevalecendo aquela máxima de que “o sucesso do passado garante o sucesso no futuro”, ou “em time que está ganhando não se mexe”.

Acontece que a nova realidade quebrou, de forma profunda, esses paradigmas que custaram a ser compreendidos por muitas empresas e organizações; a tecnologia revigorou

os níveis de concorrência, o cenário internacional modificou a relação entre empresas e organizações que nem de longe sonhavam, em um dia, poder concorrer entre si. Os níveis de mecanização altamente tecnológica passaram a proporcionar uma realidade de produção com melhor qualidade a custos menores; enfim, uma nova ordem de competitividade estava se apresentando com base na tecnologia, que, como se observou anteriormente, trazia consigo a ameaça de um futuro incerto, e, como é natural, o ser humano, num primeiro momento, tomou-se pela desconfiança e medo. Porém, logo a seguir, uma grande parte vislumbrou exatamente nesse aparente conflito a oportunidade que não poderia deixar de ser aproveitada, como saída para uma nova realidade mundial que se apresentava, e que hoje se sabe, com certeza, ser irreversível e fomentadora da criatividade e competência das pessoas, das empresas e das organizações.

...As organizações excelentes não são as que detêm a tecnologia mais avançada e sofisticada, mas aquelas que sabem extrair o máximo de suas tecnologias atuais. O preparo e aplicação das pessoas está por traz disso. São elas que aplicam e operam a tecnologia existente na organização. A tecnologia pode contribuir com a eficiência potencial, mas são as pessoas que determinam a eficiência do processo. Elas são a mola mestra que move as empresas (Matos e Chiavenato, s.d., p.128).

Frente a essa realidade, entende-se que mais do que nunca esse é o melhor momento para se lançar de forma criativa no mercado em que se está atuando, aliando-se à tecnologia disponível e sendo parceiro dessas mudanças, procurando descobrir onde está o diferencial que possa ser utilizado para tornar de fato a organização competitiva.

4 A SATISFAÇÃO DO CLIENTE

O sucesso de um empreendimento, seja no ramo de atividade que for, deve seguir evidentemente a diretriz de trazer uma satisfação ao consumidor. Compreende-se como sendo essa sem dúvida a palavra de ordem a ser seguida pela empresa ou organização que quiser manter-se no mercado, ser competitiva, portanto.

Um dos primeiros fatores que se observa na atualidade é exatamente a necessidade da organização ou empresa ser um ente econômico que detenha junto aos consumidores uma credibilidade muito grande, ou seja, seu rótulo, ou sua marca, deve ser visto pela massa de consumidores como uma instituição que inspire confiança e trata-se de uma organização séria, com propósitos bem definidos principalmente quanto à relação de mercado, que expresse num primeiro momento ao consumidor que a ele estará se oferecendo algo, produto ou serviço que vai lhe trazer algo positivo.

Tem-se observado que a relação dos consumidores com empresas sem a devida credibilidade, além de caracterizar-se por uma relação “ácida”, tende a provavelmente ser uma relação única, podendo derivar-se até mesmo para questionamentos judiciais.

Hoje, com as garantias do Código do Consumidor, observa-se que os direitos destes passaram a ser incorporados de forma determinante em relação à confiança de que aquilo que for adquirido realmente corresponda ao produto que o consumidor está a procura, evidentemente para saciar um desejo, quem sabe um sonho. Pois se considera exatamente aí que a confiança entre consumidor e empresa seja estabelecida de forma natural.

Observa-se com tranquilidade que esse passou a ser um fator determinante de competitividade entre as empresas onde o inverso pode ser afirmado, que a desconfiança do consumidor em relação à empresa, sem dúvida passa a ser uma grande desvantagem

para a empresa ou organização em relação às demais. Portanto, a satisfação do cliente, como diferencial competitivo, começa pela confiabilidade do cliente pela empresa.

Sabe-se que muitos outros fatores precisam ser considerados para se conquistar a satisfação do cliente, dentre eles, o bom atendimento, funcionários devidamente treinados e capacitados para um bom atendimento; mas, outro fator que se pode afirmar como de suma importância dentro de uma organização é evitar que o cliente “perca tempo” em executar sua permanência dentro da empresa.

É evidente, como estratégia de *marketing* em determinados ramos de negócio, a busca da permanência dos clientes dentro da empresa, porém esta deverá, segundo observa-se, dar-se de forma prazerosa, agradável, com atrativos que lhes dêem momentos realmente produtivos, sem, no entanto, que isso transpareça como armação arranjada para que eles acabem gastando mais, o que seguramente vai frustrar a confiança em relação à empresa. Esse fator, seguramente, acompanhado pelo fornecimento de bons produtos, com qualidade, fará com que o cliente, além de sentir-se satisfeito retornando a compra novamente em outras ocasiões, observe que passa a ser um aliado da empresa, dela falando bem, fazendo propaganda de forma gratuita, e nada melhor do que um cliente falando bem da empresa ou organização.

Afirma-se que a multiplicação dessa propaganda é enorme, e o que se observa como mais importante - cria um nível de confiança extremamente grande e sólido. Vislumbra-se, portanto, nesses pontos abordados, como eles poderão corroborar de forma decisiva para um bom nível de competitividade da empresa ou organização. Quem souber aplicar bem os fatores acima refletidos, que seguramente acompanharão o leque de benefícios naturais de qualquer ramo de atividade, trará certamente uma fidelização do cliente para a empresa, tornando-a altamente competitiva no mercado, não podendo no entanto descuidar-se em constantemente renovar sua forma de agradar seu cliente de forma diferenciada das demais empresas.

5 ÉTICA DA EMPRESA

Com a crescente importância do papel social das empresas, outro fator que desperta interesse dos consumidores é a participação dessas empresas no processo de desenvolvimento da sociedade.

A formação e manutenção da imagem de uma empresa depende basicamente de três fatores: -a qualidade de seu desempenho através da história; a adoção de uma postura de sistema aberto: voltada para o ambiente centrada nos resultados e no cumprimento da missão; a divulgação de seus feitos por meio de um esquema de publicidade e venda de imagem (Pereira e Fonseca, s.d., p. 90).

Muitas empresas já despertaram para utilização desse expediente, da imagem e do conceito da organização para valer-se como um diferencial competitivo e atrair os consumidores a consumirem seus produtos; destinam, em alguns casos de forma direta, um percentual da venda para projetos de cunho social, preservação da natureza ou projetos educacionais e culturais. Esse trabalho enaltece de forma especial uma forma de princípios e valores que as empresas procuram transmitir aos consumidores, destacando que, além do lucro - uma das principais finalidades de qualquer empreendimento, outros fatores são responsáveis pelas relações empresa/comunidade/ambiente em que está inserida e também fazem parte dos objetivos das pessoas que dirigem essas empresas.

Alguns princípios éticos estão voltados para o exterior da empresa, como o respeito aos cidadãos, auxílio a menores carentes, ou a entidades que lidam com pessoas carentes,

respeito ao meio ambiente e programas que estimulam o trabalho voluntário por exemplo. Outros princípios estão voltados para o interior das organizações, notando-se iniciativas de respeito aos próprios funcionários, dos mais graduados aos mais humildes, assim como com acionistas, fornecedores e pessoas que, de uma forma ou outra, se relacionam com a empresa, criando sistemas bem transparentes de funcionamento, que, de forma ética, colocam essas pessoas como multiplicadores da idéia de que a empresa cumpre com sua função social interna e externamente.

Dessa forma torna-se bem claro e evidente que, além de posicionar-se como uma empresa ou organização dotada de uma filosofia moderna de trabalho, passa uma imagem altamente positiva para o público consumidor, tornando-se um diferencial competitivo forte em favor da instituição.

Comprova-se, portanto, dessa forma que a ética nas empresas pode ser utilizada de forma muito eficiente como um atributo a mais de competitividade, a custos ínfimos, que, se levado em consideração com os benefícios recebidos como retorno dessas iniciativas, vários empreendimentos tanto internos como externos podem ser implementados pela empresa.

6 EMPREENDEDORISMO, INOVAÇÃO E CORAGEM

A necessidade de mudanças e inovações, tanto em nível de oferecimento de produtos como em serviços, tem sido uma grande aliada das empresas ou organizações na busca de diferenciais que incrementem a competitividade, principalmente nesses tempos de grande concorrência.

Hoje não é em vão que a mudança do perfil de um ambiente de negócios que até bem pouco tempo era estável, estático quanto à forma de apresentação das empresas em relação aos clientes, está mudando rapidamente para um ambiente de desafios e inovações constantes; as empresas, diante dessas realidades, procuram não mais gerentes cumpridores de ordens emanadas de uma diretoria centralizada e, não raras vezes, distantes do contato direto com os consumidores. Observa-se que são valorizados em seus lugares, empreendedores que, na sua inquietude e inconformismo com o estático, buscam encontrar oportunidades de negócios onde a concorrência ainda não identificou as novas tendências de mercado.

Felizmente, a abertura de mercado desafia todos a superar seus limites, seja na comunicação, seja no entendimento das diferenças culturais, mas, sobretudo, democratizando possibilidades. E, vantagem das vantagens, é um mundo feito sob medida para jovens intrépidos, que acreditam no impossível e enxergam oportunidades onde ninguém viu nada, criando redes virtuais na Internet e rompendo qualquer fronteira (Trevisan, 2000, p. 33).

Obviamente, como toda a mudança pressupõe incertezas, existe aí um pré-requisito básico para a filosofia de trabalho da empresa. Esta deverá contar com o respaldo e a coragem das diretorias em apostar em empreendimentos arrojados que nem sempre dão certo, porém, se conscientes e com disposição de tornar-se competitiva, deverá estar disposta a “apostar em novas idéias” que se sabe poderão ou não dar certo.

A prática de constantemente reinventar o que normalmente torna-se rotina dentro das empresas serve como um diminuidor de erros futuros quanto a novas iniciativas, o que equivale dizer que o hábito de constantes mudanças é salutar para as instituições.

Percebe-se claramente: os consumidores gostam e são atraídos por novidades no mercado, sejam em lançamentos de novos produtos, ou novas modalidades de compra, promoções, premiações, novas formas de apresentação de produtos; enfim, o tradicional acaba perdendo terreno para as inovações, o que denota que reinventar rotinas, inovar de forma a surpreender positivamente os clientes é mais uma característica forte da competitividade entre as empresas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOOG, Gustavo G. O desafio da competência. Como sobreviver em um mercado cada vez mais seletivo e preparar já empresa para o próximo milênio. [s.l.]: Best Seller, [s.d.].

HAMMEL, Gary; PRAMALAD, C.K. Competindo pelo futuro. Estratégias inovadoras para obter o controle do seu setor e criar mercados de amanhã. 7 ed. São Paulo: Campos, [s.d.].

LORANGE, Peter; ROSS, Johan. Trad. Ailton Bonfim Brandão. Alianças estratégicas: formação, implantação e evolução. São Paulo: Atlas, 1996.

MINTZBERG, Henry. Criando organizações eficazes: estruturas em cinco configurações. São Paulo: Atlas, 1995.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças. Estratégia empresarial. Uma abordagem empreendedora. 2 ed. São Paulo: Atlas [s.d.].

PORTER, Michael. Vantagem competitiva. Criando e sustentando um desempenho superior. 18 ed. Trad. Elizabeth Maria de Pinho Braga. São Paulo: Campos, [s.d.].

REVISTA AMANHÃ. ECONOMIA/NEGÓCIOS. Entrevista com Nicola Minervini. Mar/2002.

REVISTA B2B MAGAZINE. Gestão estratégica de comunidades via NetWorking. Entrevista com Marcelo Pontes. Fev/2022.

TREVISAN, Antoninho Marmo. Empresários do futuro: como os jovens vão conquistar o mundo dos negócios. São Paulo: Infinito 2000

MATOS, Francisco Gomes; CHIAVENATO, Idalberto. Visão e ação estratégica. São Paulo: Makron Books[s.d.].

CLAY, Carr. O poder competitivo da criatividade. Trad. José Eduardo Noretzohn. São Paulo. Makron Books, 1997

PEREIRA, Maria José Lara de Bretas, FONSECA, João Gabriel Marques. Faces da decisão - As mudanças de paradigmas e o poder da decisão. São Paulo. Makron Books[s.d.]

HIPERMÍDIA: UMA FERRAMENTA CULTURAL - O CASO DO MUSEU GAÚCHO DA FEB

Jaques Vigleamar Machado Oliveira¹, Marcos Leal Macedo², Norton Saldanha Silveira³

RESUMO

O presente artigo relata a aplicação da hipermídia como ferramenta essencial no desenvolvimento de um sistema voltado a divulgação do patrimônio cultural existente no município de São Gabriel, no caso, o "Museu Gaúcho da FEB". Neste trabalho relatam-se as diversas etapas executadas no desenvolvimento do referido sistema, bem como a demonstração da estrutura física e suas possíveis interações. O desenvolvimento deste sistema além de permitir, uma visita virtual ao Museu Gaúcho da FEB, possibilita rever fatos importantes ligados a participação dos pracinhas brasileiros na Segunda Guerra Mundial, bem como visualizar o importante acervo existente no museu. Além do que, serve como fonte de pesquisa para estudantes, militares e a comunidade em geral.

Palavras-chave: Hipermídia, Patrimônio Cultural, Interações, Museu Gaúcho da FEB.

ABSTRACT

The present article tells the application of the hipermedia as essential tool in the development of a returned system the popularization of the existent cultural patrimony in the municipal district of São Gabriel, in the case, the "Museu Gaúcho of FEB". In this work they are told the several stages executed in the development of the referred system, as well as the demonstration of the physical structure and their possible interactions. The development of this system besides allowing, a virtual visit to the Museu Gaúcho of FEB, makes possible to review linked important facts the participation of the Brazilian squares in Second World War, as well as to visualize the important existent collection in the museum. In addition, it serves as research source for students, military and the community in general.

Keywords: *Hipermedia, Cultural Patrimony, Interactions, Museu Gaúcho of FEB.*

1 INTRODUÇÃO

A elaboração deste trabalho surgiu a partir da idéia de criar-se uma maneira pela qual se pudesse levar ao conhecimento de todos o Museu Gaúcho da FEB, sua história, sua localização, seu acervo, fornecendo a estes a possibilidade de mesmo sem conhecer o município de São Gabriel, local onde está instalado, aprender um pouco sobre a participação de brasileiros na Segunda Guerra Mundial, o tipo de armamento, enfim, tudo o que se refere à participação da Força Expedicionária Brasileira na segunda grande guerra.

Foi então que se deparou com a hipermídia, ferramenta pela qual facilmente se pôde adicionar recursos da multimídia para obtenção de fácil interação com o usuário além de disponibilizar as informações em diversos meios como vídeos, fotos, textos, animações, músicas e efeitos sonoros.

¹ Professor do CCEI – URCAMP - Mestrando em Engenharia de Produção URCAMP/UFSM. E-mail: jaques@sgnet-rs.com.br

² Bacharel em Informática – URCAMP. E-mail: mmacedo@sgnet-rs.com.br

³ Bacharel em Informática – URCAMP. E-mail: nssilveria@zipmail.com.br

2 ETAPAS PARA A CRIAÇÃO DE UM SISTEMA HIPERMÍDIA

Criar um sistema hiperímia depende do trabalho em equipe, sendo que todos os envolvidos na produção de tal, devem ser plenos conhecedores das técnicas, ferramentas, softwares e hardwares, além de uma infinidade de outros itens utilizados neste tipo de aplicação. Cada um dos membros da equipe será responsável pela produção, captura ou melhoria das mídias que serão utilizadas ao longo do desenvolvimento deste título, conforme sua especialidade. Aqueles que melhor compõem ou manipulam o áudio, serão responsáveis por esta mídia, assim como os que melhor manipulam todas as demais mídias como fotos, vídeos, animações, interfaces, permitindo desta maneira a criação simultânea destes elementos.

Durante a fase inicial de desenvolvimento, devem ser cuidadosamente planejados todos os aspectos da criação de um título multimídia. Para tanto, utilizam-se algumas etapas para organizar e ajudar o desenvolvimento deste trabalho, são elas:

- FLUXOGRAMA;
- ROTEIRO;
- *STORYBOARD*.

O Fluxograma é uma das principais ferramentas usadas para organizar todo o processo de desenvolvimento. Fluxograma é um mapa que mostra como os elementos no título estão ligados entre si. Ele funciona como um esquema básico onde todos os membros da equipe irão se basear durante a produção.

A produção de um título multimídia, como um filme, precisa de um roteiro para manter interligados todos os elementos da apresentação. Através do roteiro, a equipe de produção manterá uma seqüência lógica das tarefas a serem desenvolvidas na fase de implementação.

Já o *Storyboard* nada mais é do que um rascunho de cada interface, contendo todas as animações, gráficos, telas de fundo e demais objetos utilizados na produção. No *storyboard* são desenhados, geralmente à mão, os objetos que irão compor cada tela da apresentação, inclusive com as animações e a forma com que deverá ser disposto o texto. Este opera em conjunto com o fluxograma, servindo também como fonte de referência para toda a equipe.

3 AS MÍDIAS

3.1 Imagens

Uma das mídias mais utilizadas na elaboração de um título multimídia, sem sombra de dúvidas é a imagem digital. As imagens digitais são todos aqueles componentes que dão suporte à formação de figuras bi ou tridimensionais (cores, intensidade de luz, etc).

Segundo [RAT 96], a imagem digital nada mais é que a materialização de formas ou figuras no computador, geradas através de *bitmaps*, ou mapa de bits que são compostos pelos *pixels* (*picture elements*). Estes agregam todos os elementos que formam uma figura, como os DPI's ou pontos por polegadas, que juntos irão compor os mapas de bits, dando forma às imagens digitais.

3.2 Vídeos

Grande parte dos projetos multimídia envolve a utilização de vídeos, pois segundo [HOL 94], estes dão maior "realismo" às apresentações e reforçam a sua história. Os softwares de captura e tratamento de vídeo, existentes para o computador, permitem produzir e editar

novos vídeos digitais podendo posteriormente ser utilizados em qualquer software de autoria que permita a sua exibição.

Para se importar imagens da televisão, videocassete ou filmadora no computador, é necessária a utilização de uma placa de captura de vídeo para fazer a conversão do sinal de vídeo analógico em informação digital. O vídeo em computador é sempre baseado na tecnologia digital; já na televisão, videocassete e filmadora o vídeo é baseado em tecnologia analógica. Portanto, sem o processo de captura, um vídeo não pode ser aberto e alterado livremente no computador.

3.3 Áudio

Conforme [HOL 94], desde que se inventou o cinema falado, o som, principalmente a música e os efeitos sonoros, nunca mais deixaram de ser utilizados pois parecem ter proporcionado mais “alegria” aos filmes e televisão. Na multimídia, o som é vital, pois realça a interatividade e a deixa muito mais atraente. Ao clicar-se em um botão de um programa, por exemplo, pode-se simplesmente abrir uma nova tela. Mas se for inserido algum efeito sonoro nesta apresentação, ouvir um som após ter clicado algum botão deixa claro que se iniciou uma ação, aumentando-se assim a percepção do programa.

Dentre todas as tecnologias que participam da criação multimídia, a utilização do áudio é a mais fácil de trabalhar. Nenhum aparelho ou componente especial é necessário, apenas o *drive* de CD-ROM e a placa de som que normalmente acompanham os computadores.

3.4 Animações

A animação adiciona um grande impacto visual a um título multimídia, por isso é largamente utilizada neste meio. Segundo [HOL 94], a animação só é possível graças a um fenômeno biológico conhecido como persistência de visão. Um objeto quando visto pelos olhos humanos por um curto tempo permanece “armazenado” pela retina após a visualização. Isso torna possível que a exibição em seqüência de imagens mudadas rapidamente, misture estas imagens dando a falsa impressão de movimento.

Inicialmente, foi muito utilizada a técnica de animação bidimensional (2D) ou animação de *cel*, para a produção de desenhos animados como os da *Disney*. Esta técnica consiste em desenhar manualmente quadro a quadro todos os personagens, cenários, e demais componentes da animação. Para se obter apenas um segundo de animação em *cel* são necessários 24 quadros pintados um a um, já para um minuto de animação serão pintados mais de 1440 quadros separados, o que torna este tipo de animação uma tarefa bem trabalhosa. O termo *cel*, surgiu da folha de celulose que era utilizada para os desenhos e atualmente foram substituídas pelo plástico e pelo acetato, tendo permanecido o mesmo termo para designar a técnica.

Já a técnica de animação de um objeto 3D se parece em parte com a animação de um objeto 2D, com a facilidade de ter que se desenhar apenas poucos quadros-chaves, pois neste caso o *software* de animação 3D irá criar automaticamente os quadros intermediários em seqüência. Outra diferença fundamental, é que na modelagem 3D, todos os objetos são na realidade uma “grade”. O que visualiza-se é uma combinação de texturas aplicadas sobre esta grade como se fosse um papel de parede, dando a impressão de ser parte do objeto modelado. Este papel de parede ou mapa de texturas é aplicado sobre o objeto modelado através do processo de renderização, que irá unir todas as linhas que compõem a referida grade. Na Figura 1, mostra-se uma imagem modelada em três dimensões, eixos x, y, z, através da criação por grades. Pode-se também verificar uma delas onde foi aplicado o processo de renderização para aplicar cor e textura.

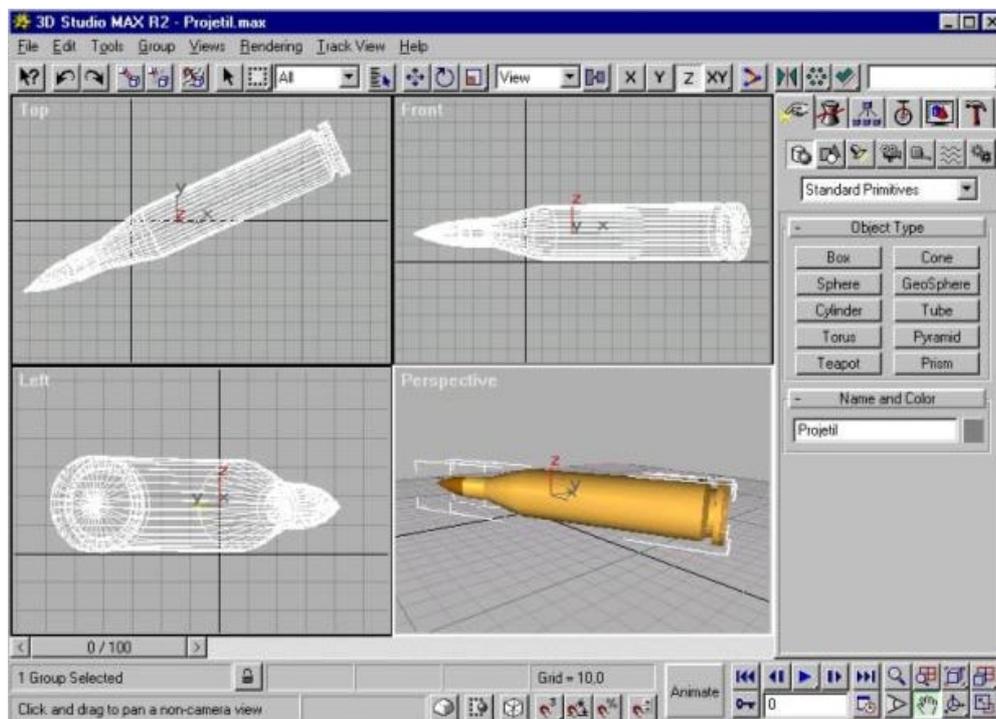


Figura 1 - Projétil 3D modelado no Software 3D Studio Max 4.0.

4 CRIANDO O PROTÓTIPO DO SISTEMA HIPERMÍDIA

Com as principais mídias já tratadas e devidamente compactadas, iniciou-se então uma nova fase: a montagem das mídias do protótipo. Para esta tarefa, utilizou-se o software de autoria *Astound 6.0*, totalmente desenvolvido para a produção de aplicações multimídia e internet. Através desta poderosa ferramenta, pode-se facilmente incorporar todas as mídias que venham a ser utilizadas na produção deste protótipo, aplicando a elas transições e interações, fundamentais para que este não seja apenas uma exibição seqüencial de *slides*. A interação sobre qualquer destas mídias fará com que este título assuma a forma hipermediática, ou seja, a qualquer ponto pode-se facilmente acessar informações sobre determinado assunto ou tema, aliando-se às características da multimídia, que permite buscar informações por meio de vídeos, sons, textos, etc, chegando ao ponto máximo da interatividade.

Antes da criação propriamente dita, verificou-se a necessidade de criar telas de fundo para compor um ambiente amigável àqueles que irão acessar tal título. Foram então, novamente com auxílio do software *Adobe Photoshop 5.5*, criadas várias telas de fundo, utilizando-se de fotos com motivos militares e até mesmo de cenas daquela guerra. Cada foto utilizada para a criação destas telas, sofreu, conforme o caso, alterações, distorções, e até montagens, mesclando-se fotos da guerra com fotos do museu e seu acervo.

Da mesma maneira, foram também criados os menus e sub-menus do protótipo. Para a elaboração do menu principal, foi utilizada uma foto frontal da fachada do museu, aplicando-se sobre as janelas e a porta os pontos de interação conforme visto na Figura 2. Inicialmente havia uma foto do museu com as janelas fechadas. Isso foi o suficiente para que se copiasse a janela desta foto, para a criação de uma *gif* animada através do software *Gif Animator*, onde foi aplicada a animação *Barn Door-3D*, permitindo assim que se imitasse efeito da abertura de uma janela.



Figura 2 - *Layout* do menu principal.

As interações oferecidas neste *slide*, foram adicionadas aos textos do interior das janelas, da porta, no soldado atirando e no botão de saída, possibilitando que o usuário controle a execução do protótipo, acessando e obtendo informações na seqüência por ele pretendida. Quando o usuário seleciona algum item, a interação determina que a apresentação “pule” diretamente para o *slide* a que se refere tal item. A interação nos permite ainda adicionar sons, por exemplo, ao clicar-se em um botão, pode-se ainda vincular este botão a um novo *slide* ou a um outro programa externo à corrente apresentação, chamar vídeos, músicas, etc, ficando por conta dos criadores do título a utilização criativa deste recurso para desenvolver diversas e variadas interações.

Após encerrada a etapa de produção do protótipo do sistema hipermídia, foi gerado um arquivo executável contendo toda a apresentação. Através do software de autoria *Multimedia Builder*, foi criado um software auto executável, para que, como o nome já diz, se auto execute assim que for inserido no *drive* de CD-ROM do computador do usuário, possibilitando desta maneira que este opte entre alguns itens nele disposto.

5 EXECUTANDO O SISTEMA HIPERMÍDIA “MUSEU GAÚCHO DA FEB”

Quando o programa auto executável aciona o título multimídia, este exibe uma breve introdução. Após esta introdução, o usuário irá se deparar com o menu principal e suas interações, servindo cada janela para um determinado item, bem como a porta, o botão de saída e o soldado atirando, como podem ser vistas na Figura 2.

BRASIL NA 2ª GUERRA – são fornecidos dados da participação das forças brasileiras na II grande guerra, bem como breve história relatando os motivos que levaram o Brasil a enviar tropas para o além mar.

HISTÓRIA DO MUSEU – neste item, é relatada toda a história do referido museu, desde a coleta do acervo, sua fundação, sua criação em caráter jurídico e sua posterior vinda para o município de São Gabriel (RS).

VISITA VIRTUAL – é apresentado o vídeo “VISITA VIRTUAL” configurando um passeio do usuário pelas dependências do museu, e conhecendo um pouco de seu acervo.

ACERVO – são demonstradas todas as fotos que compõem o acervo do referido museu, bem como a descrição de alguns itens exibidos.

ÁLBUM DA GUERRA – este item leva o usuário a um sub-menu que permite a escolha da visualização de fotos com a atuação da Força Expedicionária Brasileira, da Força Aérea Brasileira e também da Marinha de Guerra.

As cerca de 120 fotos escaneadas, foram classificadas de acordo com sua categoria para exibição. Fotos com cenas de guerra ou de soldados, tanques, pontes, etc, foram incluídas no subitem FEB, dentro do sub-menu “álbum da guerra”, as de aviões e ataques aéreos, no subitem da FAB e as de navios, no subitem Marinha de Guerra. A partir dessa classificação, foram então adicionadas a um álbum de fotografias de forma minimizada, de maneira que demonstrando interesse por determinada foto, o usuário poderá ampliá-la e ler sua descrição, como pode ser visto na Figura 3.

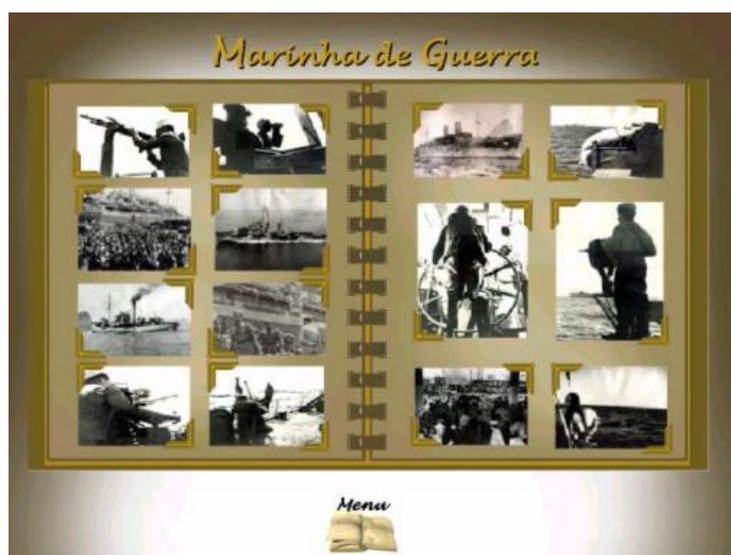


Figura 3 - Álbum digital com fotos minimizadas.

PRODUÇÃO – ao clicar-se no soldado atirando, o usuário terá acesso a um novo slide onde são expostos os membros da equipe de produção.

Foi utilizada uma foto da Segunda Guerra, também disposta no Museu, para que se pudesse elaborar uma montagem demonstrando cada um dos membros da equipe de produção, conforme visto na Figura 4.

SAIR – antes de meramente sair, o usuário terá acesso a um breve slide com uma mensagem convidando a conhecer pessoalmente o museu.



Figura 4 – Equipe de produção (Esquerda p/direita: Jaques, Marcos e Norton).

6 RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados obtidos foram extremamente compensatórios, pois além de cumprir com o aspecto cultural a que se propunha, teve uma grande aceitação nos mais diversos setores do município, pois além de sua exibição em escolas, repercutiu na comunidade em geral e nas diversas mídias locais.

Pôde-se também observar que a hipermídia serviu como ferramenta essencial para a produção de um sistema cultural, permitindo grande interatividade ao usuário na busca de informações.

7 CONCLUSÃO

Após o desenvolvimento deste software, pôde-se concluir que o termo hipermídia não se refere única e exclusivamente às diversas informações trabalhadas e inseridas em um software de autoria e sua posterior distribuição em um CD-ROM. Este termo também diz respeito às diversas técnicas a serem adotadas para captura, tratamento, edição, etc, enfim, todo o trabalho pelo qual passam as diversas mídias empregadas, exigindo desta forma um padrão multimídia também a seus desenvolvedores.

Convém destacar a importância da utilização daqueles elementos que permitem a correta adoção de procedimentos e passos ao longo da elaboração do título, o *storyboard*, o roteiro e o fluxograma. Através destes elementos pôde-se concluir todas as etapas da elaboração do título mantendo a lógica no desenvolvimento destas tarefas, que sem o devido auxílio destas ferramentas, certamente acabariam por ser executadas de forma desordenada.

O desenvolvimento de tal título acabou por desempenhar além de seu principal objetivo, a divulgação, papel de agente na busca de manter-se instalado neste município o museu gaúcho da FEB. Servindo também o referido título como maneira de o povo de São Gabriel demonstrar todo o seu carinho e apreço por esta grandiosa obra.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[BEL 96] BELLIN, David. **Manual de desenvolvimento de sistemas estruturados**. São Paulo: Editora Makron Books Ltda, 1996. 105p.

- [BRA 60] BRANCO, Manoel Thomaz Castello. **O Brasil na II Grande Guerra**. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército Editora, 1960. 630p.
- [COS 95] COSTA, Mario. **O sublime tecnológico**. Trad. Dion Davi Macedo. São Paulo: Editora Experimento, 1995. 124p.
- [HOL 94] HOLSINGER, Erik. **Como funciona a Multimídia**. São Paulo: Editora Quark do Brasil, 1994. 198p.
- [LEV 95] LEVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1994. 137p.
- [RAT 96] RATHBONE, Andy. **Multimídia & CD-Roms para leigos**. São Paulo: Berkeley Brasil, 1996. 368p.
- [SOU 97] SOUZA, José Conrado de. **História do Museu Gaúcho da FEB**. Porto Alegre: Editora desconhecida, 1997. 35p.
- [TAY 94] TAY, Vaughan. **Multimídia na prática**. São Paulo: Editora Makron Books Ltda, 1994. 610p.

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

Artigos submetidos podem ser escritos em português, inglês ou espanhol, utilizando espaçamento 1,0 linha, em apenas uma face do papel, formato A4, fonte "Times New Roman", em geral, tamanho 12, texto "justificado", com margens de, no mínimo, 1 polegada (2,5 cm) em todos os lados. Cada artigo deve ter, no máximo, 08 páginas, incluindo todo o texto, figuras e referências bibliográficas.

A primeira página deve conter o título do artigo, nomes dos autores, um resumo, seguido por palavras-chave. Na mesma página, deve estar o "abstract" seguido das "keywords" do artigo.

O título do artigo deve ser conciso e completo, para facilitar sua indexação futura, e deve ter no máximo 15 palavras (fonte "Arial", tamanho 16, maiúsculo, negrito, centralizado). O nome dos autores (abreviados quando necessário) deve ser escrito em fonte tamanho 10, itálico, centralizado. Afiliação e endereço (postal e/ou eletrônico), devem estar como notas de rodapé (fonte 10).

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".

Todos os subtítulos devem ser escritos na fonte "Arial", tamanho 12, alinhados à esquerda e numerados (iniciando na introdução com número 1). Deixar uma linha em branco antes de cada subtítulo.

Figuras, imagens e tabelas devem estar incluídas no próprio texto, já em sua localização definitiva, numeradas com algarismos arábicos. As ilustrações não devem ser coloridas.

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*.

A formatação do artigo deve obedecer o formato disponível no *site* da Revista do CCEI (arquivo: *template.zip* - para *Microsoft Word*).

A **submissão de artigos deve ser via e-mail** para o endereço revista@ccei.urcamp.tche.br.

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. 7, Nº 11

Data limite para submissão: 15/12/2002

Publicação: Março/2003

Endereço para correspondência:

*URCAMP-Universidade da Região da Campanha
CCEI-Centro de Ciências da Economia e Informática
Av. General Osório, nº 2289
Cep 96400-101 - Bagé - RS
E-mail: revista@ccei.urcamp.tche.br
<http://www.urcamp.tche.br/ccei/revista/revista.html>*