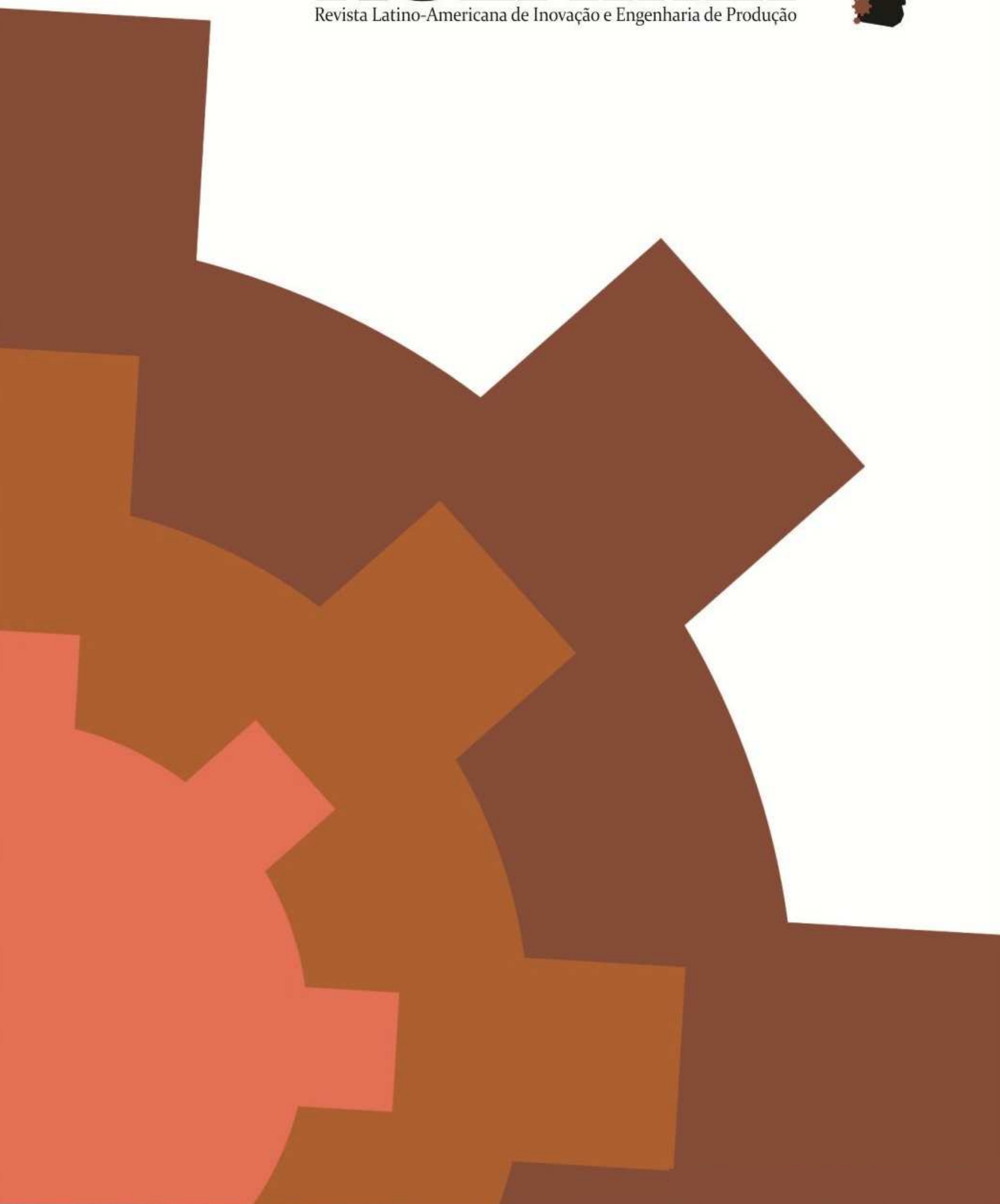




ReLAIInEP

Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

REVISTA LATINO-AMERICANA DE INOVAÇÃO E ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

V3 n.4 Jan - Jun 2015 ISSN 2317 4846

Sistema Eletrônico de Revistas

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - UFPR

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação – PRPPG

O Sistema Eletrônico de Revistas, além de disponibilizar em Meio Eletrônico as Revistas Técnico-Científicas da UFPR, permite ao Autor encaminhar, ao Editor fazer a confecção do exemplar da revista e ao interessado fazer DOWNLOAD do artigo que lhe interessa. Este Periódico, está disponível no SER, na home page da PRPPG (www.prppg.ufpr.br)



Revista Latino-Americana de Inovação
e Engenharia de Produção
www.relainep.ufpr.br

Universidade Federal do Paraná - UFPR
Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP)
Setor de Tecnologia — Centro Politécnico
Av. Cel. Francisco H. dos Santos, s/n
Jardim das Américas, CEP: 812.531-90
Curitiba, Paraná, Brasil.

Editores de Layout

Livia Regina Nogueira Silva
Universidade Federal do Paraná
Viviane Helena Kuntz
Universidade Federal do Paraná

Coordenação do PPGEP

Dr. Robson Seleme
Universidade Federal do Paraná

Comitê Editorial

Dra. Maria do Carmo Duarte Freitas
Universidade Federal do Paraná
Dr. Ricardo Mendes Júnior
Universidade Federal do Paraná

Editores de Seção

Ricardo Siebenrok Odorczyk
Universidade Federal do Paraná
Dr. Rodrigo Eduardo Botelho-Francisco
Universidade Federal do Paraná

Avaliadores deste número

Dra. Avani de Kemczinski
Universidade Estadual de Santa Catarina
Dra. Cassandra Ribeiro Joye
Instituto Tecnológico Federal do Ceará
Dr. Celso Y. Ishida
Universidade Federal do Paraná
Dr. Daniel Cébrían Robles
Universidad de Málaga – UMA - Espanha
Dra. Isabela Gasparini
Universidade Estadual de Santa Catarina
Dr. Jamerson Vieira Viegas Queiroz
Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Dr. Ricardo Mendes Junior
Universidade Federal do Paraná

Colaboradores

Daniel Silva
Paixão (Apoio técnico)
Jessica Cristina
Tavares (Apoio técnico)
Paulo Sergio
Moreira (Apoio técnico)

Rafaela Wille de Aguiar (Apoio técnico)
Universidade Federal do Paraná

GXXI Relainep: Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção.
Vol.3, n.4. (jan./jun. 2015) - Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2015.
v.
Semestral
Publicação online: www.ser.ufpr.br/relainep
ISSN 2317-4846

1. Engenharia de Produção. 2. Inovação – Produção científica. I. Universidade Federal do Paraná.



Sistema Eletrônico de Revistas

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - UFPR

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação – PRPPG

O Sistema Eletrônico de Revistas, além de disponibilizar em Meio Eletrônico as Revistas Técnico-Científicas da UFPR, permite ao Autor encaminhar, ao Editor fazer a confecção do exemplar da revista e ao interessado fazer DOWNLOAD do artigo que lhe interessa. Este Periódico, está disponível no SER, na home page da PRPPG (www.prppg.ufpr.br)

Editorial

Nesta minha última edição, antes de repassar para que outros tenham a oportunidade de se tornar editor de uma revista, gostaria de falar sobre os autores de artigos científicos. Este volume tem 13 artigos, escritos na sua maioria por alunos de graduação e pós-graduação, em coautoria com seus professores ou orientadores.

No fechamento desta edição, encontro-me na Espanha e observo que diferentemente do Brasil, os professores tanto da graduação como da pós-graduação são denominados de diretores – quando em atividade de orientação de teses – mestrado ou doutorado.

Orientação *versus* Direção – qual o entendimento sobre os termos? Refletindo, lembrei-me quando ingressei na Iniciação Científica – Universidade de Fortaleza, Professores Aridenise Macena e Euler Muniz – eles foram meus primeiros orientadores – lembro da paciência e dedicação individualizada. No mestrado tive o privilégio de ser orientada pelo Professor Idone Bringhenti (UFSC), quanta dedicação e inspiração me foi dada. Ainda na UFSC, Professor João Ernesto Escosteguy Castro (*In memoria*) consolidou a minha formação com o que de melhor posso eu ofertar aos meus alunos, o que destes grandes Mestres aprendi – inspiração, paciência e dedicação. Além disso, a amizade que mantemos viva até os dias de hoje!

Desejosa de imitá-los, atuei no Programa de Pós-Graduação de Engenharia e Civil na UFPR e tive alguns orientandos. Depois encontrei dois sonhadores com quem durante dias trabalhei nos projetos de criação dos Programas de Pós-Graduação em Ciência, Gestão e Tecnologia da Informação (Prof^a. Helena de Fátima Nunes Silva) e Engenharia de Produção (Prof. Ricardo Mendes Junior). Neste último, criei o projeto desta revista.

Nestes últimos anos, recebo continuamente pessoas que independentemente da idade buscam informações sobre ambos os programas. Querem de um deles participar para melhorar sua formação acadêmica e profissional. Rostos ansiosos, mãos nervosas e ouvidos abertos se colocam a minha frente, na busca de esclarecimentos sobre o mestrado. Na sua maioria desconhecem a diferença de um programa *Latu Sensu* (do Latim significa “em sentido amplo” - especializações) do *Strito Sensu* (do Latim “em sentido estrito” - Mestrado e Doutorado).

Cheios de sonhos se submetem ao processo de avaliação e seleção, elaboram projetos, buscam referências e a cada etapa vencida se enchem de esperança por mudança de vida. Vencido o processo, começa a vida de mestrando, disciplinas e encontros com seus dirigentes ou orientadores. Sim, agora percebo que embora sejamos denominados “orientadores” alguns professores são de fato “dirigentes ou diretores”, como aqui na Espanha.

Saberíamos diferenciar o que isto significa? Entendo que “direção” seja o ato de apontar caminhos, e a – decisão por onde seguir é livre! Poderá agradar ou não seu professor. Já por “orientação” entendo

como a relação de um diálogo franco e aberto que conduz a um consenso entre professor e aluno.

Como orientadores no Brasil, acompanhamos o aluno e os passos seguintes desta relação conduzem a construção de laços de amizade na participação em disciplinas, artigos, projetos de pesquisa. A capacidade de dedicação individualizada, às vezes, nos permite, entre um café e outro, saber suas histórias, renúncias e o que têm sacrificado para ter tempo necessário e suficiente para dedicar-se às leituras, atividades e avaliações exigidas no período que cursa as disciplinas.

Ouvimos seus lamentos, comentários e críticas sobre procedimentos e atitudes de seus pares ou dos professores. Ocorre também casos que lamento – quando após tudo isso, por razões não muito claras – o aluno é obrigado a desistir ou é desligado. Quando isso ocorre, há perdas para o aluno, professor, programa, comunidade e a universidade. Vale o aprendizado e o entendimento do processo que poderá mantê-lo sonhando com outra oportunidade ou afastá-lo para sempre do espaço universitário.

Abro um parêntese para agradecer ao Ricardo Siebenrok Odorczyk, que mesmo desligado do PPGE, continuou as atividades da edição deste número da RELAINEP – obrigada pelo seu despojamento!

A relação de proximidade entre aluno e professor (orientador) poderá ou não se tornar amizade que extrapola o espaço da Universidade. Ainda podemos citar as relações de amizades nascidas unicamente durante uma disciplina ministrada.

Neste período na Espanha cabe observação e entender como é o papel do Professor enquanto “Diretor de tese”. Será que na relação de direção ocorre a geração de laços de amizade?

Ao finalizar esta edição sobre a minha coordenação, gostaria de em nome do Comitê Editorial da revista RELAINEP, renovar o convite aos pesquisadores de Engenharia de Produção a seguirem contribuindo com a submissão de artigos para o sucesso deste veículo no Brasil.

Maria do Carmo Duarte Freitas, Dr^a. Eng^a.

Editora da RelainEP



Prefácio da 4ª edição

A inovação a partir do diálogo entre áreas e pessoas

Esta edição reúne 13 artigos, de autoria de 45 pesquisadores, vinculados a nove instituições brasileiras, uma argentina e uma portuguesa. Eles podem ser enquadrados em diferentes áreas, como Engenharias, Logística, Design, Ciências Sociais Aplicadas, Ciência da Informação e Educação, o que demonstra a versatilidade entre temáticas deste volume.

No entanto, apesar de estarem indexados como representativos de uma área predominante da Ciência, a maior parte dos artigos possui uma forte perspectiva inter e multidisciplinar, apresentando abordagens, técnicas e métodos de distintas naturezas, algo que é natural e desejado neste periódico, uma vez que ele está voltado para a inovação e para a Engenharia de Produção, temática e área com inter-relações evidentes com as mais diversas práticas científicas. Neste sentido, algumas das técnicas relatadas nos artigos – estudos de caso, pesquisa de mercado, teste de consumidores, entrevistas, revisão de literatura, dentre outros – colaboram para descrição e para o debate de práticas inovadoras na indústria, no desenvolvimento e aprimoramento de novas técnicas e produtos e em organizações públicas e privadas.

Entre aqueles artigos que podem ser enquadrados na área das Engenharias, cinco publicações discutem questões como comunicação e educação sobre Engenharia do Trabalho; desenvolvimento de novos produtos na indústria alimentícia; componentes críticos na montagem de placas eletrônicas; designação de acadêmicos em equipes de apoio à organização de eventos; e filas em caixa rápidos de supermercados.

Abordagens de áreas afins da Engenharia, como o Design e a Logística, estão presentes, respectivamente, em artigo que trata do design de jóias com matéria-prima brasileira e o conceito de *art nouveau* e em publicação de pesquisadores da Faculdade Vale do Ipojuca sobre a percepção de estudantes em relação ao descarte e reuso de lixo eletrônico, uma preocupação sobre sustentabilidade que, aliás, também é alvo do artigo de pesquisadores da Universidade Estadual do Paraná (Unespar), que buscaram em resíduos de gesso e algodão uma alternativa para o desenvolvimento de painéis para construção civil.

A perspectiva organizacional presentes nos artigos provindos das áreas das Engenharias está, de certa forma, conectada com as publicações provenientes da área das Ciências Sociais Aplicadas. Nesta edição, dois artigos estão voltados para gestão do conhecimento, um com um estudo multicaso e comparativo em três empresas paranaenses e outro com estudo sobre a criação de pautas jornalísticas em um telejornal diário.

Outros diálogos são mantidos com as áreas da Ciência da Informação e da Educação, quando artigo de pesquisadores do *Instituto de Desarrollo y Diseño* da Argentina apresentam uma ontologia para gestão de



versões de famílias de produtos e quando artigo de pesquisadoras do Instituto Federal e da Universidade Federal de Santa Catarina discutem tecnologias emergentes e a inovação com o intuito de melhorar o processo de ensino-aprendizagem.

Com esta abrangência de abordagens e perspectivas, espera-se que esta edição da ReLAIInEP atenda às necessidades informacionais de pesquisadores latino-americanos em busca de referências sobre inovação, tecnologia e pesquisa operacional, áreas de concentração do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UFPR, que mantém este periódico e que busca, com ele, atender sua missão de gerar e difundir conhecimento científico em suas área e região de abrangência, assim como promover a qualificação acadêmica avançada de recursos humanos, a qualificação de pessoal para o exercício de atividades de pesquisa, inovação tecnológica e Ensino Superior.

Neste sentido de formação humana, inclusive, o editorial desta quarta edição traz um relato pessoal da editora e criadora da ReLAIInEP, Maria do Carmo Duarte Freitas, professora do Departamento de Ciência e Gestão da Informação da UFPR e que neste momento encontra-se em estágio pós-doutoral na *Universidad de Málaga*, na Espanha. Seu texto é portado de referências, agradecimentos e nomeações de pesquisadores, professores e alunos que fizeram e fazem parte de sua trajetória. É um belo gesto que demonstra como a pesquisa e periódicos como este só fazem sentido a partir das relações pessoais que são capazes de orientar, dirigir, discutir ideias, resolver problemas, criar laços de amizade e inovar.

Sejam bem-vindas e bem-vindos a esta edição e tenham uma boa leitura.

Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Botelho-Francisco

Editor de Seção da ReLAIInEP

S U M Á R I O

RELAINEP - v. 3, n. 4, 2015

Título - Artigos	Autores	Página
Design de joias com matéria-prima brasileira e conceito <i>art nouveau</i>	Fabiane Lima Ledel, Maria da Graça Portella Lisboa, Edir Lúcia Bisognin	9-24
Produto inovador: revista educativa sobre engenharia do trabalho	Arbene de Oliveira Aragão, Gustavo Jose de Miranda Dantas, Suzany Dantas de Oliveira, Maria Aridenise Macena Fontenelle	25-50
Painéis desenvolvidos com resíduo de gesso e resíduo de algodão: uma alternativa para o desenvolvimento sustentável	Ana Paula Kozechen, João Luiz Cuareli Álcio, Rubya Vieira de Campos Mello, Tânia Maria Coelho, Celia Kimie Matsuda	51-62
Tecnologias emergentes como possibilidades de inovação na educação	Graziela de Souza Sombrio, Vania Ribas Ulbricht	63-74
A criação do conhecimento em pautas jornalísticas de uma emissora de TV: o estudo de caso de um telejornal diário	Aline Bohacuk Pavaneli, Anderson Luís Fröhlich, Helena de Fátima Nunes Silva	75-96
Teste de Consumidores e Análise de Aparência, Sabores e Cores para o Desenvolvimento de Novos Produtos: o case do Projeto de Broinhas de Milho Saboreadas	Fernando Henrique Lermen, Gustavo de Souza Matias, Flávia Açafrão Modesto, Rodrigo Röder, Thays J. Perassoli Boikor	97-110
A percepção do aluno do curso de administração da Faculdade Vale do Ipojuca (FAVIP/DEVRY) sobre a forma adequada de descarte e reuso do lixo eletrônico	Lucyanno moreira cardoso de holanda, Renato Henrique Loreto da Mota, Henrique de Queiroz Chaves, Antonio Carlos de Francisco	111-130



Análise do clima organizacional: um estudo multicaso em empresas do estado do paraná.	Jean_Francisco_Bernardino, Helena de Fátima Nunes Silva, Fernanda Cristina Barbosa Pereira Queiroz	131-152
Controle e reposição de componentes críticos em uma empresa de montagem de placas eletrônicas	Edernice dos Santos, Tamy Cordeiro da Cunha, Alessandra G. Souza	153 - 170
Una ontología para la gestión de versiones de familias de producto	Maria Soledad Sonzini, Marcela Vegetti, Horacio P. Leone	171-188
Uma aplicação da programac��o linear para designação de acadêmicos em equipes de apoio a organização de eventos acadêmicos: o caso EEPA-ENPEPRO	Manuel Duarte Pinheiro, Fernando do Carmo Pereira, João Luiz Rissardi, Marcos Vinicius Schwanz, Jorge Luís Nunes de Góes	189-202
Estudo de filas em caixas rápidos de um supermercado utilizando simulação computacional	Ana Claudia Souza, Lorena Aparecida Tosoni, Rafaela Cristina Canassa, Márcia de Fátima Moraes	203-222
Um estudo do sistema de informação logístico de uma empresa do segmento mercadológico da região noroeste do Paraná	Arthur Maffei Angelotti, Dandara Carlessi do Nascimento, João Luiz Cuareli Al�cio, Rubya Vieira de Mello Campos	223-234



DESIGN DE JOIAS COM MATERIA-PRIMA BRASILEIRA E CONCEITO ART NOUVEAU

Fabiane Lima Ledel¹

Maria da Graça Portella Lisboa²

Edir Lúcia Bisognin³

RESUMO: O projeto proposto, inspirado no estilo Art Nouveau, apresenta a criação de uma coleção de joias em que as peças das linhas: Lé Metropolitain, Petit Palais e Villa Majorelle remetem aos elementos arquitetônicos e do mobiliário urbano da época. Em que os elementos orgânicos e as formas assimétricas foram adaptados a tendência de mercado atual, visando, assim, atender o público feminino. O metal foi o material escolhido como base para a criação da coleção, pois remete ao ferro forjado, utilizado nas obras de referência. Outros temas importantes abordados no decorrer do texto são a valorização da matéria-prima nacional, como as gemas e o capim dourado, bem como a questão ambiental relacionada aos processos de produção e os aspectos simbólicos valorizados na estética contemporânea.

Palavras-chave: Joia. Design. Art Nouveau.

ABSTRACT: The proposed project, inspired by the Art Nouveau style shows the creation of a jewelry collection, in which pieces of the lines: Le Metropolitain, Petit Palais and Villa Majorelle refer to architectural elements and furniture of the time. Where the organic elements and asymmetric forms were adapted to current market trends in order to attend the female audience. The metal was chosen as reference material. Other important topics covered throughout the text are the enhancement of national raw materials, such as gems and golden grass, as well as environmental issues related to production processes and symbolic aspects valued in contemporary aesthetics.

Palavras-chave: Jewelry. Design. Art Nouveau.

¹ Mestre em engenharia de Produção, Centro Universitário Franciscano, Curso de Design. fabi_zita_@hotmail.com

² Mestre em engenharia de Produção, Centro Universitário Franciscano, Curso de Design. mgporlisboa@gmail.com

³ Mestre em engenharia de Produção, Centro Universitário Franciscano, Curso de Design. Edir@unifra.br



RESUMEN: El proyecto propuesto es inspirado en el estilo Art Nouveau, características de la creación de una colección de joyas en el que las partes de las líneas: Lé Metropolitain, Petit Palais y Villa Majorelle se refieren a elementos arquitectónicos y mobiliario urbano de la época. Cuando los elementos orgánicos y formas asimétricas se adaptaron a la tendencia actual del mercado, con el objetivo de este modo cumplir con el público femenino. El metal fue el material elegido como base para la creación de la colección ya que se refiere a hierro forjado, que se utiliza en trabajos de referencia. Otros temas importantes tratados en el texto son la apreciación de la materia prima local, como las gemas y la hierba de oro, y las cuestiones ambientales relacionadas con los procesos de producción y los aspectos simbólicos valorados en la estética contemporánea.

Palabras clave: Bijou. Diseño. Art Nouveau.

1 INTRODUÇÃO

O presente projeto procurou desenvolver uma coleção de joias inspiradas nos elementos estruturais e decorativos utilizados na arquitetura Art Nouveau como referência para o desenvolvimento de um produto para a contemporaneidade no mercado joalheiro. A inspiração para a criação deste projeto utiliza princípios abordados pelos percussores do estilo Art Nouveau, que surgiu no final do século XIX, influenciado pelos ideais do movimento “Art and Crafts”, trazendo mudanças radicais para o campo artístico e cultural.

Para os percussores desse estilo, diferente do trabalho artesanal, a máquina não proporcionava a liberdade de criação e da forma. Motivados pelo espírito de renovação, os artistas e designers acreditavam que, para se aproximar de uma arte moderna, era necessário romper com estilos clássicos ultrapassados. Essas ideias tornaram-se uma meta, que foi seguida por diversos artistas em várias partes do mundo. Apesar do curto período de duração, o Art Nouveau difundiu-se pela Europa e América, recebendo diversos títulos e criando características próprias onde se manifestava.

O tema do estilo Art Nouveau (MARKOWITZ; WARD, 2008; SANDROLINE et al., 2011) é o universo natural no qual formas fitomórficas e biomórficas inspiraram artistas na criação de móveis, joias, estruturas, decoração de interiores, pintura, escultura e artes gráficas, entre outros. As linhas delicadas, ondulantes e estilizadas atingiram rapidamente um patamar internacional nos diversos setores das artes decorativas e aplicadas, mas foi na arquitetura que o Art Nouveau obteve sua expressão máxima. O privilégio da forma, o desenho e o emprego



de novos materiais, como vidro e o ferro, contribuíram para a consolidação da arte moderna e do design, redefinindo conceitos e novas possibilidades de criação.

Observa-se, na literatura revisada, que nesse período o design fez diferença, pois o valor dos produtos passou a ser associado ao desenho diferenciado e não apenas nos materiais com os quais eram fabricados. E, ainda hoje, a boa forma, aliada à função, é a responsável por gerar desejo de consumo nas pessoas. Assim, por meio de análises e pesquisas bibliográficas, utilizou-se dos elementos da arquitetura Art Nouveau como referência para a concepção de um produto que valorizou a matéria-prima nacional e o meio ambiente.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta seção serão abordados os seguintes tópicos: (i) design de joias e o mercado joalheiro; (ii) breve história da joalheria no mundo; (iii) aspectos sociológicos e sustentabilidade do produto e; (iv) aspectos simbólicos da joia.

2.1 Design de Joias e o Mercado Joalheiro

Há algumas décadas, o Brasil não possuía um design próprio no setor joalheiro. As inspirações decorriam do que era designado pelo mercado internacional. Não havia incentivo e tão pouco preocupações em valorizar a matéria-prima local e instituir uma identidade nacional ao produto. Para o presidente do IBGM (Instituto Nacional de Metais e Pedras Preciosas), Hécliton Santini Henriques, o design de joias no Brasil fortaleceu-se a partir da metade da década de 90, após o Plano Real, quando o mercado voltou a crescer e a concorrência com a mercadoria importada ficou mais ativa. Atualmente, o Brasil participa ativamente do mercado mundial, estando entre os 20 países produtores de joias de ouro e ocupa o 13º lugar no seu consumo. Os principais polos industriais no Brasil estão localizados no Rio Grande do Sul, São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Pará e Bahia.

O design é o emprego econômico de meios estéticos no desenvolvimento de produtos, de modo que estes atraíam a atenção dos possíveis compradores, ao mesmo tempo em que otimizem valores de uso dos produtos comercializados (LÖBACH, 2012). A indústria brasileira abriu portas para a criatividade, a originalidade e a liberdade de criação quando



tornou possível a exploração de materiais típicos do Brasil, valorizando as gemas e metais preciosos, além da grande diversidade de matéria-prima.

O design inovador e a busca por um diferencial na joia (SIMONI; RABINO; ZANNI, 2010), com a mistura de materiais inusitados, tornaram o mercado capaz de concorrer com produtos importados, servindo de inspiração para designers e estilistas no mundo. Com a era tecnológica e digital, surgiu a necessidade de capacitar um profissional designado ao planejamento e criação de joias, pensando nos materiais e processos que implicarão na sua materialização. Neste contexto, encontra-se a moda envolvida com a joalheria. Este setor vem investindo em coleções sazonais, aliando a moda ao vestuário com coleções inovadoras que acompanham o ritmo das tendências. A aproximação da joalheria com o universo da moda permite que o mercado cresça, explore temas, formas, cores, abrindo um leque de opções para o setor de joias.

No mercado comercial, as joalherias consagradas aliam o design a elementos da moda e vestuário, utilizando-os como fonte de inspiração para suas coleções. Assim, como a moda transforma-se a cada estação, o setor joalheiro foca nesse caminho que está em constante mutação e que proporciona movimentação para o setor.

Constata-se, na sociedade capitalista, que a grande concorrência leva as empresas a criar novos produtos a todo o momento, o que oportuniza o trabalho do designer que, com criatividade e mistura de materiais, tenta inovar a cada projeto criado para conquistar o consumidor.

A literatura revisada (LEDEL, 2011) mostra que os bens de consumo de alto valor tecnológico, como celulares, câmeras digitais, entre outros, são os maiores concorrentes do mercado joalheiro no mundo. A partir de pesquisas, foi constatado que as exportações e vendas no setor da indústria de folheados e bijuterias sofreram grande acréscimo. Esses produtos competem com produtos de qualidade, em razão do design diferenciado, a mistura de materiais e preços acessíveis.

2.2 Design de Joias e o Mercado Joalheiro

O estilo Art Nouveau trouxe para as joias formas orgânicas, traços leves e linhas ondulantes. Nas joias, o valor dos metais e das pedras preciosas tinha menor importância perante o design único característico do estilo. René Lalique foi o pioneiro na técnica com

vidro e também o responsável por abrir os horizontes do setor joalheiro, ao utilizar e explorar materiais distintos para a produção de suas joias. A Figura 1 ilustra o estilo Art Nouveau.

Figuras 1 – Estilo Art Nouveau



Fonte: Lang Antique and Estate Jewelry (2012), Tread Gold (2012) e Antique Marks (2012)

As joias são símbolos milenares referentes às aspirações e riquezas que adornavam o corpo desde os povos antigos. As técnicas descobertas abriram caminho para a consolidação da joalheria moderna e contemporânea, que hoje é orientada pelos símbolos e culturas que decorrem do processo evolutivo do homem. A joalheria não se define, como antigamente, pelo tipo de metal com que se trabalha. Hoje em dia, não existe uniformidade de estilos, mas sim uma conjunção e uma pequena grande diversidade de materiais e conceitos (CODINA, 2009).

No final do século XIX, o Art Nouveau trouxe mudanças significativas para o campo cultural e artístico. A expressão Art Nouveau surgiu do nome dado por Samuel Bing a sua galeria, pois pretendia que o local transmitisse ideias de inovação e se aliasse as tendências de



arte moderna. Bing contou com a contribuição de vários artistas para realizar os projetos da galeria, que colaboraram para o sucesso do lugar, gerando curiosidade dos parisienses.

Exuberante e expressivo são termos que descrevem com clareza o estilo que, apesar de seu curto período, marcou a história. Esse movimento disseminou-se rapidamente pela Europa e América, recebendo diversas denominações, como Modern Style, Modernismo, Jugendstil, Sezession, Liberty, entre outros.

Ao longo da magnitude de significados, o Art Nouveau atingiu patamar internacional, manifestando características distintas, em vários campos artísticos, como escultura, pintura, arte gráfica, arquitetura, design de interiores, móveis, joias entre outros. Em oposição ao Ecletismo e a era industrial, o Art Nouveau surgiu com a intenção de renovar a arte, privilegiando a forma, a liberdade de criação e a qualidade dos produtos por meio do trabalho artesanal. De acordo com Codina (2000, p. 9), “pela primeira vez valorizou-se, na joalheria, mais a criatividade e imaginação do que os materiais utilizados”.

A favor de formas suaves, motivos florais delicados e linhas sinuosas, o tema central do Art Nouveau foi à renovação no campo das artes decorativas e aplicadas. A natureza proporcionava inspiração àqueles que estavam cansados dos elementos tradicionais, e recorriam para o bom gosto, por meio da representação estilizada de formas femininas e elementos da natureza.

Valendo-se da estética Nouveau, as peças serão vazadas, confeccionadas em sua maioria por fios de metal, o que as tornará mais leves e ergonômicas, evitando o desperdício de material e implicando na redução de custos.

A joia deve estabelecer uma relação de conforto, beleza e qualidade, partindo de critérios que dizem respeito à usabilidade e funcionalidade. Para o desenho e criação de anéis, colares, pulseiras e brincos, Mancebo (2008) propõe:

- Na definição do aro de um anel, pode-se considerar uma medida média feminina (aros nº15 a nº 18). Porém, para a criação exclusiva, personalizada ou adequações comuns quando da compra de um anel, deve-se medir o dedo da pessoa para qual será feito o projeto/venda, utilizando-se uma aneleira.

- Para braceletes e pulseiras, estas são as medidas padronizadas para cada tipo, considerando a média comercializada:

- bracelete interno redondo, de 60mm a 75mm o diâmetro;
- bracelete oval aberto, de 45mm x 60 mm;



- comprimento de pulseiras para adultos (medida feminina), 180/190 mm.
- Padrões aproximados para:
 - Coleiras: 350mm a 380 mm;
 - Choker: 380 a 400 mm;
 - Gargantilhas com pingentes: 420 mm a 450mm;
 - Colares: 500mm a 900 mm ou mais (1280 para uma volta curta e uma longa).
 - Com os brincos, o principal cuidado é relativo ao peso. O ideal é que este não ultrapasse 10,0g (cada um).

2.3 Aspectos sociológicos e sustentabilidade do produto

Para o presente projeto, procurou-se explorar os recursos disponíveis em território brasileiro, como a diversidade de gemas e o capim dourado, valendo-se desses materiais para traduzir a vibração, a alegria e a brasilidade, mesclando etnias.

A criação da coleção de joias do referido projeto tem o design como ferramenta criativa de diferenciação e valorização do produto. Deste modo, abrange à produção de joias com subsídios capazes de torná-la singular, em razão da inserção de materiais que remetem à cultura e diversidade brasileiras, empregando valores da identidade local.

Por outro lado o tema sobre a sustentabilidade (BARBIERI, 2007; (BÉLANGER et al., 2012; ÖZEROL; BRESSERS; COENEN, 2012) é atual e não se refere apenas às necessidades de mercado e sim a uma realidade mundial, que propõe a busca de soluções em relação ao uso desenfreado de recursos naturais que estão causando desequilíbrio no meio ambiente, ameaçando gerações futuras contribuindo para uma sociedade mais saudável.

Desse modo, unindo design e sustentabilidade, pretende-se tornar o produto aceitável capaz de competir no mercado, para que o consumidor descubra e a valorize o produto brasileiro e entenda a necessidade de preservar e utilizar esses materiais de maneira consciente.



2.4 Aspectos simbólicos da joia

Nas joias, as mensagens transmitidas aos consumidores se dão primeiramente pela estética. A forma do produto, assim como os materiais, tem a finalidade de se tornar atrativos aos olhos dos consumidores, incitando o desejo de consumo.

Santaella (2003, p.13) corrobora que, “a semiótica é a ciência que tem por objeto de investigação todas as linguagens possíveis que tem por objetivo o exame dos modos de constituição de todo e qualquer fenômeno como fenômeno de produção de significado e de sentido”. E faz parte da essência da joia remeter a símbolos e significados de poder e ostentação. Esses conceitos implícitos podem carregar diferentes valores, como, valor cultural e de identidade e, tornando-se relevantes por meio do design.

O papel dos adornos como elementos da cultura material vai além dos requisitos funcionais e técnicos, pois envolve componentes simbólicos, psicológicos e afetivos. De modo que, o significado dos objetos se forma no mundo culturalmente constituído. E para tornar-se inerente aos bens de consumo, precisa desengajar-se do mundo e transferir-se para o bem, pois os produtos são culturalmente inseridos.

O design pode servir de instrumento desta transferência de simbolismo as joias tais como as artes, o artesanato entre outros artefatos que visam dar existência concreta e autônoma a ideias subjetivas, age na instância da atribuição de significados e ao projetar, o designer pode atribuir significados aos adornos que vão muito além da funcionalidade.

O significado do artefato para o usuário não se reduz ao seu funcionamento e seria mais adequado falar de 'funções' do objeto do que de 'função', principalmente no que diz respeito à sua inserção em um sistema de produção, circulação e consumo de mercadorias.

Denis (2003) corrobora que entra em consideração uma série de outras “funções”, dentre as quais podemos destacar o contexto de uso, a comodidade, o conforto, o gosto, o prazer, a inserção social e a distinção. A joia carrega, também, concepções e valores resultantes da leitura do designer sobre a cultura e a sociedade a que pertence. Alguns tipos de mensagens transmitidas pelos adornos podem variar entre sua própria constituição; funções práticas; modos de uso; valores estéticos.



3 METODOLOGIA

Para o presente projeto, foi empregada uma metodologia própria, com base nos métodos defendidos por Bernand Löbach (2000) e Mike Baxter (1998). Segundo Löbach (2000), o designer, como produtor de ideias, deve valer-se da criatividade, tanto na parte estética quanto na parte formal, no desenvolvimento de um produto que traga benefícios e atenda as necessidades do usuário.

Para Baxter (1998), o planejamento de um produto abrange vários critérios e interesses, como materiais, processos e diferentes possibilidades que resultarão em uma solução viável.

Na primeira fase do projeto, foi realizada a análise da necessidade e a análise da relação social. Essas identificam a possível aceitação do produto no mercado e as pessoas que estariam interessadas na solução do problema. Permite entender, também, a interação do usuário com o produto, a fim de definir o tipo de público e os benefícios que este produto proporcionará a esses indivíduos. As análises referenciadas definem o público e as necessidades a serem sanadas. A partir disso, é feita a análise de mercado, na qual são avaliados os produtos encontrados no mercado atual. Essa análise permite identificar os pontos deficientes dos produtos concorrentes, estabelecendo o que poderá ser melhorado, permitindo a criação de um produto diferenciado.

O conhecimento da estrutura do produto e sua complexidade são possíveis a partir da análise estrutural, na qual se identifica o que poderá ser melhorado em beneficiamento mediante o uso. É essencial a observação técnica das diferentes funções do produto, realizada por meio da análise da função. Valendo-se da metodologia de Baxter (1998), a análise morfológica permite o entendimento dos mecanismos, da forma, dos acabamentos, dos elementos e componentes que determinam o funcionamento adequado do produto. Após a realização das análises necessárias ao projeto, inicia-se a etapa de geração de alternativas, seguida da etapa de avaliação de alternativa, na qual são selecionadas as propostas mais aceitáveis e viáveis que atendam as necessidades encontradas.

Seguindo os métodos de Baxter (1998), com os esboços definidos, inicia-se a configuração e projeto detalhado, que consiste nos desenhos técnicos que mostram como será a estrutura, funcionalidade e as medidas do produto. Com esses itens resolvidos, dá-se início ao processo de modelagem em um programa gráfico (Rhinoceros), que mostrará a aparência visual do produto tridimensionalmente, com os devidos materiais e acabamentos. Após esta



etapa, o projeto é produzido, respeitando-se as medidas reais, assim como os materiais e processos sugeridos no mesmo. A coleção agrega ao tema Art Nouveau um apelo nacionalista brasileiro na escolha da matéria-prima com as gemas brasileiras e o capim dourado.

3.1 Definição do Problema

Por meio das análises realizadas, constatou-se que, apesar do crescimento do setor de joias brasileiro, o produto nacional no mercado interno é pouco valorizado, havendo maior prioridade ao produto importado.

Desta maneira, avaliou-se, em sua totalidade, a importância de desenvolver um produto visando a diversidade gemológica encontrada no Brasil assim como o capim dourado, que é um produto típico do Brasil, usado somente no artesanato e na confecção de bijuterias.

Para isso, reafirma-se a intenção de valorizar o produto nacional, remetendo aos símbolos de identidade brasileira, mostrando que os recursos naturais alternativos, situados em solo brasileiro, encontram forte identificação com as cores, a biodiversidade e alegria do povo brasileiro. Acredita-se que o investimento na mistura desses materiais, para a criação de uma coleção, contribuirá com o design de joias brasileiro, para que este possa interferir no mercado, mostrando seu potencial, partindo de critérios de qualidade, funcionalidade, estética e identidade, atendendo às necessidades de mercado.

No projeto, são abordados aspectos ergonômicos, respeitando a antropometria feminina, que serviram de parâmetro. A ergonomia terá relação com as formas arredondadas, o peso e o conforto, visto que para o projeto as gemas serão utilizadas: os aspectos funcionais relacionados à fácil usabilidade; a estética, por meio do tema escolhido como inspiração, na qual as linhas sinuosas e orgânicas darão leveza e elegância às peças, assim como os acabamentos sugeridos e os materiais citados, além do valor simbólico que remete à identidade.

Quanto aos impactos ambientais identificados, trata-se de uma realidade e necessidade de mercado com relação ao consumidor consciente, além de considerar a otimização do processo produtivo para minimizar erros, reduzir o desperdício de material e alcançar o máximo de qualidade na execução das joias.



3.2 Materiais e Processos

Para o presente projeto, são propostas algumas alternativas para reduzir os resíduos gerados pelos processos utilizados no setor joalheiro, pois o corte e polimento produzem resíduos que, descartados de maneira incorreta, causam impactos ambientais. Sugere-se o processo de recuperação de metais como ouro e prata. O processo de recuperação de resíduos industriais consiste em recolher e analisar todos os materiais provenientes do lixo, do polimento, da lixa, do uniforme, do carpete da varredura do chão, etc., sendo que a purificação desse material é feita por meio químico.

Com relação aos materiais e processos, a criação de uma joia envolve várias etapas. Para que possa ser produzida, é necessário o conhecimento sobre os diferentes materiais e processos. Na produção, os metais não são utilizados em estado puro, pois são acrescentadas ligas de outros metais para que estes se tornem resistentes mediante aos processos de fabricação e posteriormente ao uso. Para o presente projeto, propõe-se a utilização dos seguintes materiais e processos:

O ouro (Au) é conhecido desde a antiguidade. No Brasil, a liga de ouro 18 k é a mais usada e sua composição refere-se a outros metais responsáveis pela sua cor final. O ouro amarelo permite que várias colorações sejam atingidas, a partir da inclusão de ligas de outros metais na proporção adequada. O ouro branco é atingido quando a este é adicionado o paládio, responsável pela cor branca do metal.

A prata (Ag) é um metal precioso de alto brilho e de cor branca que possui grande reflexão de luz. Para misturar ao metal, sugere-se o uso do capim dourado, que é um produto típico do Brasil e foi descoberto pelos Índios no norte de Goiás, onde atualmente é o estado do Tocantins. Os índios trançavam e costuravam o capim usando espinhos como agulha e faziam seus utensílios domésticos, como gamelas, cestos, bacias, tigelas, potes, etc. Na atualidade, os fios do capim dourado são tratados e utilizados na confecção de diversos objetos, inclusive na joalheria.

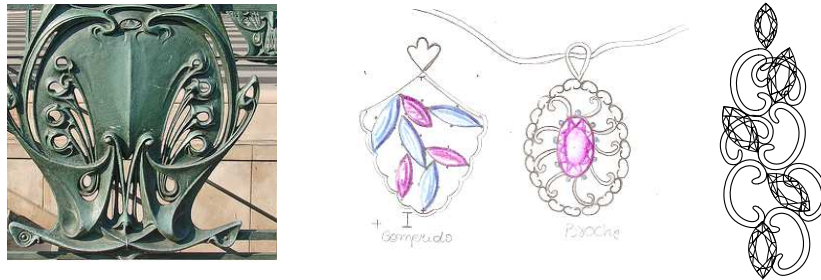
Serão utilizadas gemas brasileiras, o que torna o design de joias reconhecido, pois a partir da utilização da matéria-prima local cria-se uma identidade nacional para a joalheria brasileira. Os aspectos simbólicos no design de joias também foram considerados para a criação, pois além de proporcionar funcionalidade, os objetos produzem sentimentos e emoções.



3.4 Conceito

A coleção de joias inspirada na estética Art Nouveau se propõe em três linhas: Lé Metropolitain, Petit Palais e Villa Majorelle e baseia-se no conceito de identidade, para que transmita os ideais de valorização do produto nacional, ressaltando sua importância. A Figura 2 mostra a coleção 1 (Lé Metropolitain).

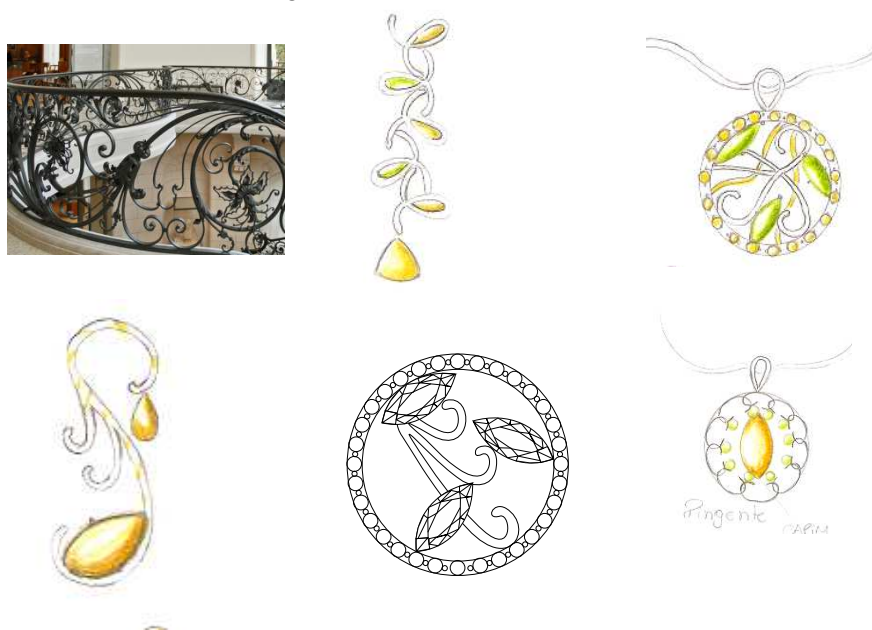
Figura 2 – Coleção Lé Metropolitain



Fonte: Elaborado pelo autor

A Linha Lé Metropolitain desenvolvida para a coleção remete as formas sinuosas e elegantes do estilo Art Nouveau observadas no detalhe arquitetônico da estação de metrô em Paris - Lé Metropolitain, complementada com as gemas brasileiras Ametista e Topázio Azul. A Figura 2 mostra a coleção 2 (Petit Palais).

Figura 3 – Coleção Petit Palais



Fonte: Elaborado pelo autor

A Linha Petit Palais desenvolvida para a coleção de joias valoriza as formas curvas e leves da escadaria de ferro do Palácio Petit Palais e complementadas com as gemas brasileiras com o Citrino, Topázio Imperial e a Praziolita. As joias serão incrementadas com o capim dourado que além de valorizar a matéria prima nacional atende a uma tendência de mesclar materiais simples as joias.

Figura 4 – Coleção Villa Majorelle



Fonte: Elaborado pelo autor

A terceira linha conta com os ornamentos da Villa Majorelle. Esses elementos serão traduzidos para as peças, por meio das curvas assimétricas e motivos florais Figura3. A turmalina Paraíba e a esmeralda são as gemas sugeridas para essa linha.

Para as formas, busca-se o conceito nos elementos arquitetônicos Art Nouveau: Linhas orgânicas e curvilíneas; Formas estilizadas da natureza.

Na contemporaneidade busca-se: design com mistura de materiais e gemas brasileiras e o Capim dourado (Identidade).



4 CONCLUSÃO

Por meio das análises realizadas, constatou-se que, apesar do crescimento do setor de joias brasileiro, o produto nacional no mercado interno é pouco valorizado, havendo maior prioridade ao produto importado.

Desta maneira, avaliou-se, em sua totalidade, a importância de desenvolver um produto visando a diversidade gemológica encontrada no Brasil assim como o capim dourado, que é um produto típico do Brasil, usado somente no artesanato e na confecção de bijuterias.

Para isso, reafirma-se a intenção de valorizar o produto nacional, remetendo aos símbolos de identidade brasileira, mostrando que os recursos naturais alternativos, situados em solo brasileiro, encontram forte identificação com as cores, a biodiversidade e alegria do povo brasileiro. Acredita-se que o investimento na mistura desses materiais, para a criação de uma coleção, contribuirá com o design de joias brasileiro, para que este possa interferir no mercado, mostrando seu potencial, partindo de critérios de qualidade, funcionalidade, estética e identidade, atendendo às necessidades de mercado.

No projeto, foram abordados aspectos ergonômicos, respeitando a antropometria feminina, que serviram de parâmetro. A ergonomia terá relação com as formas arredondadas, o peso e o conforto, visto que para o projeto as gemas serão utilizadas: os aspectos funcionais relacionados à fácil usabilidade; a estética, por meio do tema escolhido como inspiração, na qual as linhas sinuosas e orgânicas darão leveza e elegância às peças, assim como os acabamentos sugeridos e os materiais citados, além do valor simbólico que remete à identidade.

Quanto aos impactos ambientais identificados, trata-se de uma realidade e necessidade de mercado com relação ao consumidor consciente, além de considerar a otimização do processo produtivo para minimizar erros, reduzir o desperdício de material e alcançar o máximo de qualidade na execução das joias.

Portanto, busca-se uma coleção de joias com formas orgânicas leves em harmonia com o tema escolhido, fazendo referência ao conceito de identidade, passíveis de produção artesanal e industrial, nos quais existe campo para novas ideias e a mistura de materiais. E uma coleção que se insere no mercado nacional para competir no cenário globalizado e com referenciais simbólicos que resgatem a beleza e encantamento do estilo arquitetônico da Arte



Nova. Bem como a mescla com os produtos brasileiros como as gemas e o capim dourado numa concepção estética contemporânea.

REFERENCIAS

ANTIQUE MARKS. **René Lalique Glass**. Disponível em: <<http://www.antique-marks.com/rene-lalique.html>> Acesso em: 23 de out./2012.

BARBIERI, Jose Carlos. **Desenvolvimento e meio ambiente**: as estratégias de mudanças da agenda 21. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

BAXTER, Mike. **Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

BÉLANGER, V. *et al.* Development of agri-environmental indicators to assess dairy farm sustainability in Quebec, Eastern Canada. **Ecological Indicators**, v. 23, p. 421-430, 2012.

CODINA, Carles. **A joalheria**. Lisboa, PT: Estampa 2000.

DENIS, Dutton. JERROLD, Levinson. **The Oxford Handbook of Aesthetics**. Ed. "Authenticity in Art" (Oxford University Press) (2003).

IBGM, Instituto Brasileiro de Gemas e Metais Preciosos. **Preview Design de Joias e Bijuterias**. SEBRAE, ApexBrasil, 2011.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blücher, 1990.

LANG ANTIQUE AND ESTATE JEWELRY. Disponível em: <<http://www.langantiques.com/>>. Acesso em: 23 de out./2012.

LEDEL, Fabiane Lima. **Elementos arquitetônicos do Estilo Art Nouveau como referencial para a criação de uma Coleção de joias**. 2011. 104f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Design). Centro Universitário Franciscano (UNIFRA), Santa Maria, 2011.

LÖBACH, Bernd. **Design industrial: bases para a configuração dos produtos industriais**. Rio de Janeiro: Edgard Blücher, 2000.

MANCEBO, Liliane de Araújo. **Guia prático para o desenho de joias, bijuterias e afins**. Novo Hamburgo: Feevale, 2008.

MANZINI, Ezio. **A matéria da invenção**. Lisboa: Centro Português de Design, 1993.

MARKOWITZ, Y.J.; WARD, S. The innovative techniques and unusual materials of art nouveau jewelry. **Magazine Antiques**, v. 174, n. 1, p. 56-63, 2008.



ÖZEROL, G.; BRESSERS, H.; COENEN, F. Irrigated agriculture and environmental sustainability: An alignment perspective. **Environmental Science and Policy**, v. 23, p. 57-67, 2012.

SANDROLINE, F et al. Materials and technologies in Art Nouveau architecture: Façade decoration cases in Italy, Portugal and Poland for a consistent restoration. **Informes de la Construcción**, v. 63, n. 524, p. 5-11, 2011.

SANTAELLA, Lúcia. **O que é semiótica**. São Paulo: Brasiliense, 2003.

SHUMANN. Walter. **Gemas do mundo**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2003.

SIMONI, C.; RABINO, S.; ZANNI, L. Italian and Indian gold and jewelry SMEs, marketing practices in the USA: A comparative case study. **Journal of Small Business and Enterprise Development**, v. 17 n. 3, p. 403-417, 2010.

TREAD GOLD. **Artist in Residence: Lalique**. Disponível em: <<http://treadgoldcollection.blogspot.com.br/2010/09/lovely-lalique.html>> Acesso em: 23 de out./2012.



PRODUTO INOVADOR: REVISTA EDUCATIVA SOBRE ENGENHARIA DO TRABALHO

Arbene de Oliveira Aragão¹

Gustavo Jose de Miranda Dantas²

Suzany Dantas de Oliveira³

Maria Aridenise Macena Fontenelle⁴

RESUMO: O mercado de trabalho na área de Engenharia de Produção tem se expandido consideravelmente nos últimos tempos. Isso tem demandado para o profissional da área um volume cada vez maior de conhecimento que seja apresentado de forma acessível e de fácil compreensão. Por conta disso, o desenvolvimento de novos produtos com conceitos diferentes dos materiais de estudo comuns é necessário. Portanto, o artigo objetiva apresentar como se desenvolveu o projeto de um produto na área de Engenharia de Produção especificamente na disciplina de Projeto e Desenvolvimento de Produtos (PDP). A proposta lançada pela disciplina foi à criação de um jogo educativo, que promovesse a aprendizagem através de uma abordagem lúdica e divertida. Desta forma, foi escolhido o produto “Revista de Passatempos” utilizando conceitos técnicos do curso de Engenharia de Produção com temas da Engenharia do Trabalho.

Palavras-chave: PDP. Revista lúdica-educativa. Engenharia do Trabalho.

ABSTRACT: The labor market in the area of Production Engineering has expanded considerably in recent times. It has asked a professional working is a growing body of knowledge that is presented in an accessible and easy to understand way. Because of this, the development of new products with different concepts of common materials study is necessary. Therefore, the document aims to present how they developed the design of a product in the

¹ Engenheira de produção, UFRSA, Universidade Federal Rural do Semi-Árido. E-mail bnearagao@yahoo.com.br

² Engenheiro de produção, UFRSA, Universidade Federal Rural do Semi-Árido. E-mail gustavo_dantas@yahoo.com.br

³ Engenheiro de produção, UFRSA, Universidade Federal Rural do Semi-Árido. E-mail suzanydantas@hotmail.com

⁴ Docente do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da UFRSA, Universidade Federal Rural do Semi-Árido. E-mail aridenise@ufrsa.edu.br



area of Production Engineering specifically in the discipline of Design and Product Development (PDP). The proposal made by the discipline was to create an educational game that promotes learning through playful and fun approach. Thus, the product "Hobbies Magazine" using technical concepts of Production Engineering golf-themed Engineering Labor was elected.

Key words: PDP. Playful-educational magazine. Engineering work

RESUMEN: El mercado de trabajo en el área de Ingeniería de Producción se ha ampliado considerablemente en los últimos tiempos. Se ha pedido a los profesionales que trabajan un creciente cuerpo de conocimiento que se presenta de una manera accesible y fácil de entender. Debido a esto, el desarrollo de nuevos productos con diferentes conceptos de materiales de estudio comunes es necesario. Por lo tanto, el documento tiene como objetivo presentar cómo se desarrolló el diseño de un producto en el área de Ingeniería de Producción específicamente en la disciplina de Diseño y Desarrollo de Productos (PDP). La propuesta lanzada por la disciplina era crear un juego educativo que promueve el aprendizaje a través del enfoque lúdico y divertido. De esta manera, el producto "Pasatiempos Revista" utilizando conceptos técnicos de Ingeniería de Producción de golf con temas de Ingeniería del Trabajo fue elegido.

Palabras-clave: PDP. Revista Juguetón-educativo. Trabajo de Ingeniería.

1 INTRODUÇÃO

O mercado de trabalho na área de Engenharia de Produção tem se expandido consideravelmente nos últimos tempos. Isso tem demandado para o profissional da área um volume cada vez maior de conhecimento que seja apresentado de forma acessível e de fácil compreensão.

Por conta disso, o desenvolvimento de novos produtos com conceitos diferentes dos materiais de estudo comuns é necessário. Existem várias vertentes no estudo de Projeto e Desenvolvimento de Produtos, mas todas elas consideram que a elaboração do “Conceito” do produto ou processo é o ponto crucial de partida para o sucesso do projeto; visto que o cliente não compra só um produto, mas sim o conceito, ou seja, o que aquele produto pode dizer sobre sua personalidade, hábitos e desejos.

Diversos autores comentam que um bom projeto deve reunir três etapas básicas, com pequenas variações: pré-desenvolvimento – que envolve o planejamento estratégico da



implantação de um ou uma série de novos produtos/serviços para a organização, Desenvolvimento – nesta fase é escolhido o produto com maior potencial e criada toda a estrutura conceitual, informacional, detalhamento e preparação para a produção e Pós-desenvolvimento – que consiste na produção e comercialização propriamente dita, etapa que geralmente é realizada por outro grupo da organização que não o de projeto.

A disciplina de Projeto e Desenvolvimento de Produtos aborda as duas primeiras fases citadas, com enfoque principal na fase do Desenvolvimento do Projeto, encerrando com a prototipagem do produto criado. A proposta lançada pela disciplina foi à criação de um jogo educativo, que promovesse a aprendizagem através de uma abordagem lúdica e divertida. Desta forma, foi escolhido o produto “Revista de Passatempos” utilizando conceitos técnicos do curso de Engenharia de Produção.

2 METODOLOGIA

O presente projeto de produto se iniciou com o estudo de alguns modelos científicos para a atividade de projetos apresentados na literatura, identificando suas principais etapas. Após o conhecimento dos principais modelos, optou-se pelo modelo mais adequado ao projeto pretendido, seguindo as etapas sugeridas pelo mesmo; desenvolveu-se o projeto gradativamente na medida em que as etapas eram concluídas.

Após a definição do escopo do projeto e produto, foi realizada uma previsão de demanda simplificada, esclarecendo quais as expectativas do cliente para o produto e sua aceitação em termos de conteúdo, design e preço. No seguimento foram definidas as especificações básicas para o produto, de acordo com os desejos esboçados pelo cliente na pesquisa de mercado, culminando na concepção do produto propriamente dito (conteúdo técnico, projeto gráfico etc.). Após definidas suas especificações finais, foram definidas estratégias de produção simplificadas para o produto e o desenvolvimento do protótipo do produto final. Para finalizar o projeto aplicou-se o protótipo para avaliação do consumidor, bem como foram definidos os recursos necessários e o plano de fim de vida do produto.

O presente roteiro deste artigo descreverá como se deu a execução das etapas para o desenvolvimento do primeiro exemplar da Revista Lúdico-Educativa.



3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Fase 1 – Pré-desenvolvimento – Planejamento estratégico

Rozenfeld et al. (2006) define que na fase de Pré-Desenvolvimento de um projeto “são consideradas as estratégias de mercado da empresa e também as tecnológicas, (...) para cada mercado define-se um conjunto de produtos, conhecido por portfólio (...), mas finalmente, apenas alguns produtos serão lançados, todos eles viáveis e com grande probabilidade de sucesso no mercado”.

Slack et al (2002) desconsidera esta fase inicial, os autores citam que “o projeto de produtos e serviços tem início no consumidor e nele termina. ” Percebe-se que o projeto de novos produtos não atenderia um planejamento estratégico da empresa, mas sim atenderia a uma demanda sinalizada pelo consumidor, identificada pelo marketing da empresa e operacionalizada pelo setor de projetos, criando as especificações para o produto ou serviço.

Keeling (2002) ao contrário, prevê a fase de planejamento estratégico da empresa como um conjunto de projetos viáveis, executados simultaneamente dentro da organização: “A administração de projetos múltiplos vincula um conjunto de projetos: estrategicamente, por meio do planejamento de portfólio; tecnologicamente, devido a componentes comuns; ou mediante a sobreposição da administração de projetos, por exemplo, na forma de um programa”.

O presente projeto deste artigo não está incluído no planejamento estratégico de uma organização, mas obedece a uma proposta/motivação oferecida pela disciplina de Projeto e Desenvolvimento de Produtos. Desta forma, o aprofundamento foi dado na fase de Desenvolvimento, seguindo o modelo de Desenvolvimento de Produto proposto por Rozenfeld et al. (2006) considerado o mais adequado para o produto desenvolvido.

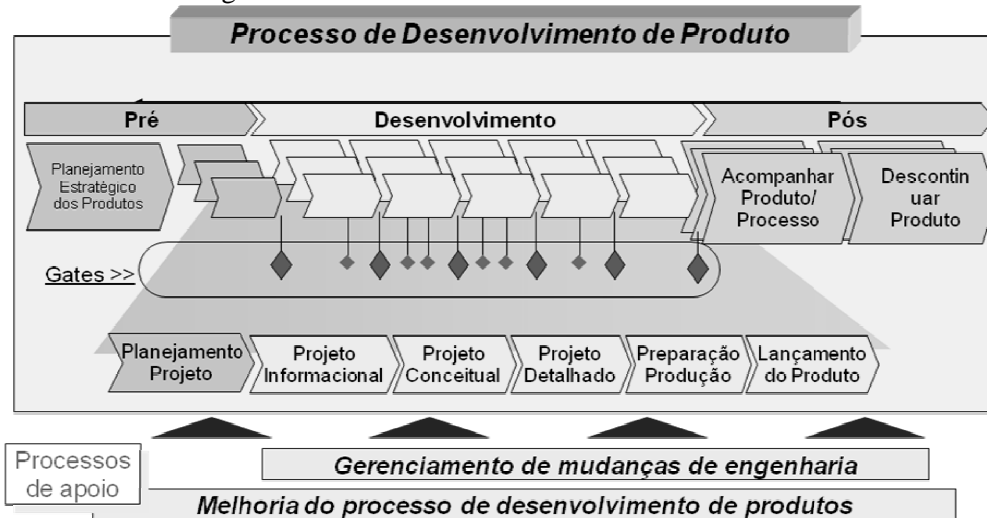
3.2 Fase 2 – Desenvolvimento de produto

O modelo de Desenvolvimento de Produto proposto por Rozenfeld et al. (2006) “ênfatiza os aspectos tecnológicos correspondentes à definição do produto em si, suas características e



forma de produção; tais atividades são dependentes da tecnologia envolvida no produto." A figura a seguir apresenta a visão geral do modelo proposto pelos autores.

Figura 1: Processo de Desenvolvimento de Produto



Fonte: Rozenfeld et al. (2006)

Os autores iniciaram a fase de Desenvolvimento pelo estudo do documento gerado na fase anterior, o “Plano do Projeto”, no qual foi definido o escopo do projeto e do produto, quais as atividades, pessoal, prazos, riscos etc., envolvidos no projeto do produto.

No Desenvolvimento propriamente dito, ocorreu a elaboração do Projeto Informacional que criou as “Especificações-meta” do futuro produto, contendo as informações qualitativas do mesmo.

No seguimento foi elaborado o Plano Conceitual, no qual as especificações-metas foram detalhadas, de forma a obter uma definição mais apurada do produto, gerando o documento “Concepção do Produto”.

Na fase seguinte, no Projeto Detalhado, foram desenvolvidas as “Especificações Finais” para o produto, que conterà os documentos “Protótipo Funcional”, “Projeto de Recursos” e “Plano de Fim de Vida” do produto.

A etapa seguinte do Desenvolvimento é a Preparação da Produção que envolve a certificação do produto, após os testes piloto, realizados na linha de produção. Uma vez aprovado, a empresa poderá produzi-lo em série e efetuar o “Lançamento do Produto” para o mercado, prevendo e documentando suas vendas, distribuição, marketing, assistência técnica, atendimento ao cliente, etc. Após a fase de Desenvolvimento, os autores apresentam o Pós-



Desenvolvimento, que consiste no acompanhamento do produto durante seu ciclo de vida: iniciação, maturação, declínio e fim de vida do produto.

3.3 Fase 3 – Pós-Desenvolvimento

Rozenfeld et al (2006) é o autor que mais contempla essa fase, a qual se inicia após o lançamento do produto, com sua produção e comercialização. O autor comenta que normalmente a equipe de projeto é desfeita e seus membros alocados em outros projetos. Porém, o processo de desenvolvimento de produtos continua através do acompanhamento de seu ciclo de vida; além de manter um aprimoramento constante e correção de eventuais defeitos, com uma boa assistência técnica e serviço de atendimento ao cliente.

A fase de Pós-desenvolvimento não foi apresentada no presente projeto, pois não se tratava de um lançamento de produto em larga escala, mas foi finalizado com a avaliação do cliente no momento da apresentação do produto.

4 METODOLOGIA DE APLICAÇÃO DO MODELO DE ROZENFELD

O presente projeto foi baseado no Modelo de Rozenfeld et al (2006) tomando como referência suas etapas básicas e seus respectivos documentos. Entretanto, como o projeto do produto escolhido REVISTA DE PASSATEMPOS LÚDICO-EDUCATIVA é relativamente simples, algumas partes dos documentos foram excluídas ou modificadas, de forma a criar um projeto personalizado.

O primeiro passo, numa simplificação da etapa de Pré-desenvolvimento, foi a elaboração do Plano de Projeto (Documento 1) a partir da proposta inicial da disciplina, no qual foram definidos os escopos do projeto e do produto; delimitando as características iniciais do projeto como atividades, pessoal, prazos, orçamento, recursos, qualidade e riscos.



Em seguida, foi iniciada a fase de Desenvolvimento, com a elaboração de um diagrama explicativo de todas as fases do projeto, baseado no modelo adotado. Cada fase executada gerou o seu respectivo documento, que montarão o projeto final do produto.

A primeira etapa foi o Projeto Informacional, que gerou o documento Especificações-Meta (Documento 2), o qual foi iniciado a partir da identificação da demanda para o produto escolhido e do conhecimento do cliente potencial

A pesquisa de mercado consistiu na aplicação de um questionário contendo questões abertas e fechadas, seguido por entrevistas para verificar quais as necessidades/desejos do consumidor. No seguimento, foram analisados os resultados e definidas as especificações iniciais para o futuro produto.

A segunda etapa realizada foi o Projeto Conceitual, no qual foi definido o conceito do produto obtido a partir das especificações-meta da etapa anterior. Slack (2002) determina esta etapa de definição do Conceito como crucial para o sucesso de um novo produto.

A terceira etapa do projeto foi a elaboração do Projeto Detalhado, no qual constaram as características físicas e funcionais do produto, bem como sua arquitetura, a lista de materiais necessários e as técnicas utilizadas para sua produção, resultando no documento Especificações Finais.

Após definidas as especificações passou-se à criação do protótipo final, que gerou um modelo virtual criados em softwares como Word, Excel e CorelDraw, resultando em arquivos utilizados para impressão do modelo real.

A análise dos recursos foi à etapa seguinte, considerando dois processos possíveis: a impressão terceirizada e a criação de uma empresa gráfica. Os custos apresentados basearam-se nos custos reais do protótipo para a primeira opção e em dados obtidos no site do SEBRAE destinados a empreendedores interessados no ramo gráfico.

Finalizando o projeto da REVISTA LÚDICO-EDUCATIVA apresentou-se o Plano de Fim de Vida do Produto, no qual foram sugeridas algumas ações para a destinação final da revista após o seu uso.

As etapas finais presentes na fase de Desenvolvimento proposta pelos autores foram a Preparação da Produção e o Lançamento do Produto destinado às empresas reais, sendo mais complexas e contendo um nível de detalhe que foge ao escopo deste trabalho.



5 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO MODELO DE ROZENFELD

O modelo de Rozenfeld *et al* (2006) foi considerado o mais adequado ao projeto da REVISTA LÚDICO-EDUCATIVA, entretanto o modelo foi adaptado à realidade do projeto, sendo algumas etapas omitidas e outras modificadas por conta da simplicidade do produto.

No princípio do estudo elaborou-se uma representação gráfica das adaptações efetuadas, indicando quais etapas foram executadas dentro do modelo, mostrando o fluxo do processo criativo da revista apresentado na figura a seguir.

No seguimento foram apresentados os documentos gerados em cada fase do projeto, com uma breve definição de cada, apresentando a evolução dos conhecimentos ao longo do ciclo de vida do projeto (figura 2).

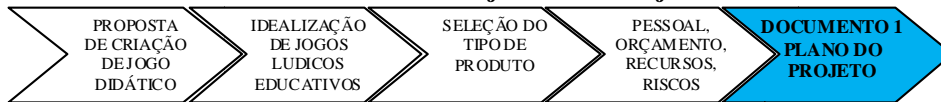
Figura 2: Representação gráfica do projeto da revista lúdico-educativa



DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO



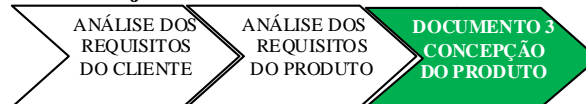
A - Planejamento do Projeto



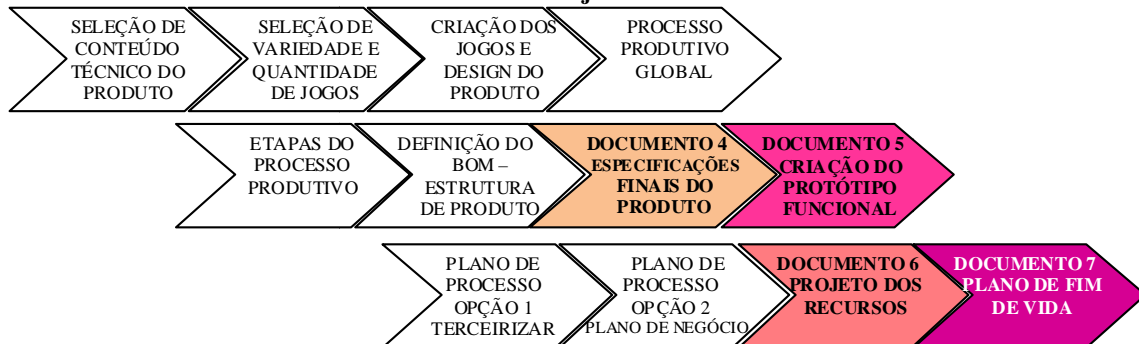
B - Projeto Informacional



C - Projeto Conceitual



D - Projeto Detalhado



E - Preparação da Produção



F - Lançamento do Produto



Fonte: Adaptado de Rozenfeld et al. (2006)

DOCUMENTO 1 – PLANO DO PROJETO



Consiste na descrição das ações e recursos a serem empregados pela empresa, visando à obtenção de um novo produto. É resultado do Planejamento do Projeto (Rozenfeld et al, 2006).

A - Escopo do projeto

O projeto teve como motivação a avaliação final da disciplina de Projeto e Desenvolvimento de Produto, na qual foi lançada a proposta de elaboração de jogo educativo na área de Engenharia de Produção. O projeto foi elaborado na forma de um conceito útil e lúdico, apresentando todo o processo de criação, como também operacionalizado na forma de um protótipo do produto, testado com os clientes potenciais (colegas de turma). Os responsáveis por todas as etapas do projeto foram três alunos que estiveram sendo avaliados conforme o sucesso do protótipo obtido.

B - Escopo do produto

Com o aumento da demanda por conhecimento técnico, verificou-se a necessidade de criar maneiras mais lúdicas de adquirir este conhecimento. Tanto para estudantes em formação como para profissionais graduados, portanto fez-se necessária a existência de um material que reunisse conceitos básicos e práticos para uso no cotidiano, mas que também tivesse uma apresentação divertida e com maior facilidade de memorização. Com isso, surgiu a ideia de se produzir uma Revista de Passatempos, contendo conceitos técnicos e uma apresentação lúdico-educativa para auxiliar o profissional e/ou estudante da área de Engenharia de Produção.

C - Atividades, pessoal e prazos

As atividades para o desenvolvimento do projeto foram realizadas segundo um planejamento prévio, incluindo as demandas de pessoal e os prazos respectivos, assim elencaram-se todas as tarefas desenvolvidas no projeto, a partir de:

- Pesquisa Bibliográfica;
- Idealização do produto – Reuniões de Brainstorming;
- Seleção do tipo de produto;
- Definição da divisão de tarefas, orçamento, recursos, riscos, etc.;
- Elaboração do Plano de Projeto;



- Pesquisa de Mercado – Definição do público alvo; Elaboração do questionário; Aplicação do questionário; Análise dos Requisitos do cliente e do produto;
- Elaboração Especificações-Meta;
- Concepção do Produto;
- Seleção - Do Conteúdo Técnico do Produto; Da Variedade e Quantidade de Jogos;
- Criação dos jogos – Direta e Dominox; Caça-Palavras, Criptograma e Caça-Posturas; Sinalização e jogo dos Sete erros;
- Definição - Da Arquitetura do produto; Das Especificações Finais do Produto; Do BOM – Estrutura de Produto (matérias-primas);
- Criação do Protótipo Funcional;
- Projeto de Recursos;
- Plano de Processo – Opção 1: Terceirizar impressão; Opção 2: Plano de negócio- Criação de Empresa Gráfica;
- Plano de Fim de Vida;
- Avaliação do Protótipo pelo Cliente
- Apresentação dos resultados
- Finalização do Projeto

D - Orçamento

O orçamento do projeto foi concretizado após a definição das características finais do produto, visto que a sugestão inicial da disciplina encerrava o projeto na fase de elaboração do protótipo funcional e o projeto em si não envolveu custos adicionais, além do capital intelectual empregado.

E - Recursos

Os recursos físicos utilizados constituíram de computadores e softwares, bem como bibliografia técnica para a fase de desenvolvimento do projeto, e recursos audiovisuais na fase de apresentação dos resultados.

F - Qualidade

As metas de qualidade atribuídas ao projeto foram definidas pela Docente da disciplina e avaliadas continuamente pela mesma no desenrolar do projeto como parte integrante de uma das avaliações dos referidos docentes.



G - Riscos

Os riscos do projeto foram basicamente as dificuldades para obtenção dos conceitos técnicos, o pouco conhecimento de softwares específicos para diagramação (Photoshop, Coreldraw, etc.) e o não atendimento aos prazos pré-determinados.

DOCUMENTO 2 – ESPECIFICAÇÕES-META

Conjunto de objetivos ou metas que o produto deve atender. Este conjunto de informações, elaborado durante o Projeto Informacional do produto, deve refletir as características que o produto deverá ter para atender às necessidades do cliente. (Rozenfeld et al, 2006).

A - IDENTIFICAÇÃO DA DEMANDA

A.1 Expectativas iniciais para o mercado potencial

As expectativas dos idealizadores do projeto para o mercado potencial do produto a ser desenvolvido é a sua utilização em diversos âmbitos:

- a) **Profissional** – como forma de memorização dos conceitos teóricos de Engenharia de Produção, bem como de normas regulamentadoras e legislações aplicadas às empresas em geral;
- b) **Acadêmico** – Alunos e professores poderão utilizar o material como auxiliar didático em aulas e provas;
- c) **Concursos** – A facilidade de memorização dos conceitos pode ser um forte aliado na preparação para concursos públicos.

O processo de identificar uma demanda por um novo produto deve ser feito de forma rigorosa, através de pesquisas de mercado com o público alvo que se deseja atingir. A literatura indica que sejam feitos questionários abertos e fechados para sondar as expectativas do consumidor com relação ao produto que se deseja lançar. O questionário aplicado está presente no ANEXO I e a análise das respostas apresentou os seguintes resultados.

A.2 Resultados da pesquisa de mercado



A população pesquisada consistiu de 47% de estudantes de Graduação, 10% de estudantes de Pós-graduação, 30% de profissionais graduados na área de Engenharia de Produção e 13% de profissionais de outras áreas, mas com interesse pelo assunto.

Dos entrevistados observou-se uma aceitação de 97% para a proposta de um material didático, lúdico e divertido para estudo dos conceitos de Engenharia de Produção e 87% acharam o conceito de Revista de Passatempos interessante.

Os objetivos apontados pelos entrevistados para o uso do material de estudo seria o que está disposto na tabela a seguir:

Tabela 1: Objetivos apontados pelos entrevistados para o uso do material de estudo.

Objetivos	Respostas	Porcentagem
Concursos	14	47%
Trabalho	3	10%
Faculdade	9	30%
Passatempo	4	13%

Fonte: Elaborado pelo autor

Verifica-se que o objetivo “concursos” aparece como o preferido com 47%, seguido de “faculdade” com 30%, indicando uma demanda potencial mais presente no meio acadêmico do que no profissional. Confirmando a demanda, observou-se que 93% dos entrevistados comprariam o material como auxiliar na assimilação dos conteúdos.

Quanto ao valor que os entrevistados estariam dispostos a pagar pelo material observa-se que o valor até R\$ 15,00 foi preferido por 63% e até R\$ 30,00 foi apontado por 27%; indicando que 90% da população amostrada não pagaria mais do que isso pelo material. Esta informação impacta diretamente no planejamento de custos para o projeto da revista, visto que para obter um retorno financeiro deve ser levada em conta a perspectiva de preço apontada pelo consumidor.

Nos quesitos Design x Conteúdo da revista, foi apontado pelo potencial consumidor pelo sistema de preferências heurístico uma nota de maior valor para CONTEÚDO TÉCNICO, sendo os outros quesitos apontados com notas bastante semelhantes, indicando que são indiferentes entre si. Estes dados permitem gerar um material de menor custo; visto que o cliente sinalizou que é possível reduzir a qualidade do matéria-prima, contanto que se mantenha um conteúdo adequado.





Tabela 2: Requisitos de maior importância para os entrevistados.

Requisitos	Nota
Visual da revista	7,93
Qualidade do papel	7,40
Qualidade da impressão	7,93
Conteúdo técnico	10,00
Variedade de jogos	8,13
Quantidade de jogos	7,80

Fonte: Elaborado pelo autor

Os assuntos preferidos pelo consumidor obtiveram as seguintes porcentagens, onde a Aplicação Prática apareceu em primeiro lugar, seguida de Conceitos Teóricos.

Tabela 3: Assuntos preferidos para os entrevistados.

ASSUNTOS PREFERIDOS	Respostas	Porcentagem
Conceitos Teóricos	11	37%
Legislação	4	13%
Aplicação Prática	15	50%

Fonte: Elaborado pelo autor

Quando foram apresentados os assuntos específicos da área de Engenharia de Produção, representados pelas 10 áreas da ABEPRO, foi solicitado ao cliente que numerasse as áreas em ordem de importância (1 - Para mais importante a 10 - Para menos importante), observou-se o seguinte resultado:

Tabela 4: Preferência dos entrevistados pelas áreas da Engenharia de Produção

Áreas da engenharia de produção	Média
Engenharia de Operações e Proc. da Produção	4,5
Logística	6
Pesquisa Operacional	6,5
Engenharia da Qualidade	5
Engenharia do Produto	5
Engenharia Organizacional	6
Engenharia Econômica	4
Engenharia do Trabalho	3
Engenharia da Sustentabilidade	8
Educação em Eng. De Produção	10

Fonte: Elaborado pelo autor



A área de Engenharia do Trabalho recebeu a melhor avaliação com nota 3, seguido por Engenharia Econômica e Engenharia de Operações. Engenharia de Qualidade e Engenharia do Produto tiveram avaliação média.

Com relação aos tipos de jogos preferidos pelo consumidor, verifica-se na tabela a seguir que Caça-palavras, Palavra Cruzada, Jogo dos Erros e Criptograma obtiveram melhores notas, e os demais um patamar inferior, mas ainda próximo.

Tabela 5: Preferencia do Consumidor

Tipos de jogos	Nota
Criptograma	7,40
Palavra Cruzada	8,33
Caça-Palavra	8,20
Dominó	6,80
Direta	5,80
Jogos dos erros	8,07

Fonte: Elaborado pelo autor

Os dados indicam que todos os jogos possuem uma parcela considerável de apreciadores, logo, o material deverá ser o mais diverso possível para agradar uma porção maior de clientes potenciais.

B - Requisitos com valores-meta

Os requisitos básicos indicados pela pesquisa de mercado para o produto Revista Lúdico-Educativa são os definidos a seguir:

- B.1** Material DIDÁTICO, LÚDICO E DIVERTIDO para estudo contendo conceitos de Engenharia de Produção;
- B.2** Material contendo conceitos para uso em estudos para CONCURSOS e FACULDADE;
- B.3** Material bem aceito pelo cliente, com grande probabilidade de comercialização, com VALOR MÍNIMO DE R\$15,00 E MÁXIMO DE R\$ 30,00;
- B.4** Material com CONTEÚDO TÉCNICO mais importante que qualidade do papel ou design gráfico;
- B.5** Material contendo preferencialmente APLICAÇÃO PRÁTICA e CONCEITOS TEÓRICOS;



B.6 A área da Engenharia de Produção preferida foi ENGENHARIA DO TRABALHO, por conta disso, optou-se por assuntos pertencentes à área, inicialmente SEGURANÇA DO TRABALHO E ERGONOMIA;

B.7 Os jogos preferidos foram Caça-palavras, Palavra Cruzada, Jogo dos Erros e Criptograma; logo deve haver DIVERSOS TIPOS DE JOGOS para agradar os clientes.

DOCUMENTO 3 – CONCEPÇÃO DO PRODUTO

A geração do conceito iniciou-se da proposta inicial de criar um jogo didático na área de Engenharia de Produção, entretanto, o processo de identificação da demanda facilitou a visualização da estrutura básica do material como uma revista de passatempos, com conteúdo técnico, visando dar apoio às diversas atividades de estudo para estudantes e profissionais.

Assim, o conceito definido para o produto seria a criação de uma Revista de Jogos Passatempos; com base nos conteúdos técnicos de Segurança do Trabalho e de Ergonomia; visando utilização acadêmica e profissional; com custo reduzido; apresentando pelo menos um jogo de cada tipo, bem como novas propostas de jogos didáticos; visando a fixação de conceitos técnicos de forma lúdica, educativa e divertida.

DOCUMENTO 4 – ESPECIFICAÇÕES FINAIS -

A - PROCESSO PRODUTIVO GLOBAL

Como será elaborado apenas o protótipo e não será feita uma produção industrial em escala, os processos de produção serão bastante simplificados como expostos na lista e no fluxograma a seguir:

Etapa I – Processo de pesquisa dos conteúdos técnicos e ilustrações

Etapa II – Criação dos Jogos

Etapa III – Diagramação da Revista

Etapa IV – Impressão da Revista

Etapa V – Dobra, Montagem e Corte dos excessos das páginas

Etapa VI – Distribuição



Figura 3 - Fluxos do processo – Informação e materiais



B - ESPECIFICAÇÕES DAS ETAPAS DO PROCESSO

Etapa I – Processo de pesquisa dos conteúdos técnicos e ilustrações

A construção dos jogos será baseada em conteúdos técnicos na área de Segurança do Trabalho e Ergonomia, consultada em livros especializados e em normas regulamentadoras da área encontradas no site do Ministério do Trabalho e Emprego. As figuras utilizadas serão pesquisadas na internet, em sites ligados aos assuntos abordados e devidamente referenciados ao final da revista.

Etapa II – Criação dos Jogos

Rozenfeld et al (2006) definem que a arquitetura do produto contempla como os elementos funcionais do produto são arranjados fisicamente e como interagem.

Desta forma, a REVISTA LÚDICO-EDUCATIVA projetada terá a arquitetura definida pelo número e tipo de jogos determinados, sendo elaborada contendo no mínimo 07 jogos diferentes, alguns inéditos e outros de tipos conhecidos como Direta, Caça-palavras, Jogo dos erros, etc. Cada jogo terá sua explicação inicial e sua resolução ao final da revista para consulta e verificação dos resultados dos jogos.

Etapa III – Diagramação da Revista



Os jogos serão criados nos programas Word e Excel, sendo a formatação final da revista executada no programa Coreldraw, para divisão das páginas na sua referida ordem frente e verso. Os jogos serão organizados de forma a ocupar meia página de tamanho A4, ou seja, será impresso no formato 145 x 105 cm, em papel couche. Uma opção de menor custo seria a impressão em papel sulfith e outra mais sustentável seria o uso de papel reciclado.

A composição final da revista constará numa organização dos jogos, respostas e referências em 04 folhas A4, contendo quatro páginas cada, incluindo as capas (frente e trás).

Um arquivo de impressão será criado no formato PDF, de forma a facilitar o uso posterior do arquivo sem perder a formatação.

Etapa IV – Impressão da Revista

O processo de impressão da revista será, no caso do protótipo, terceirizada com o apoio de uma gráfica rápida referência na região. Esse processo é fácil e de execução rápida, mas possui altos custos associados, caso não seja feito em grande escala.

Entretanto, para tornar o projeto mais completo, o produto e o processo poderiam ser projetados paralelamente, ou seja, poderia ser realizado um estudo de viabilidade de montagem de uma gráfica rápida para produzir o produto estudado.

Os dois planos citados para a impressão da revista poderão ser comparados no item de Planejamento dos Recursos.

Etapa V – Dobra, Montagem e Corte dos excessos das páginas

A etapa de acabamento da revista será executado segundo o tipo de impressão escolhido; caso seja terceirizado a própria empresa contratada o fará, caso seja na nova empresa a ser montada os processos devem ser previsto detalhadamente

Etapa VI – Distribuição

Após a finalização do produto, o mesmo será distribuído conforme a demanda prevista. No caso do projeto em estudo, o mesmo será apresentado em sala de aula para avaliação da disciplina e dos clientes potenciais.

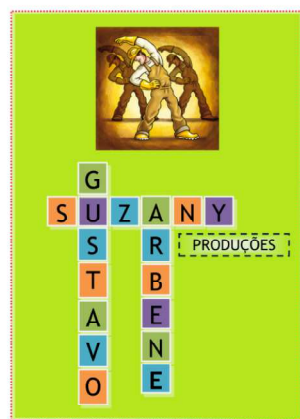
C – ESTRUTURA DO PRODUTO – LISTA DE MATERIAIS (BOM FINAL)

- Material de pesquisa (livros e internet)
- Computador com conexão à internet
- Softwares específicos (Word, Excel, Coreldraw)
- Equipamento para Impressão

- Toners de impressão preto e colorido
- 03 Folhas de papel A4 (tipo a definir) para o miolo
- 01 Folha de papel A4 (couche 250) para as capas
- 02 Grampos

DOCUMENTO 5 - PROTÓTIPO FUNCIONAL

Foram criados os dois protótipos, o virtual na forma de um arquivo de impressão em PDF; e o real na forma do exemplar impresso.

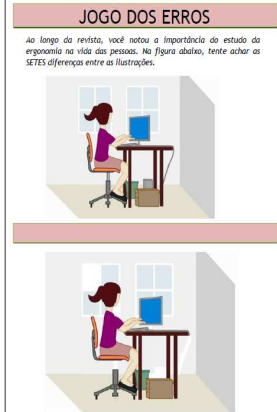
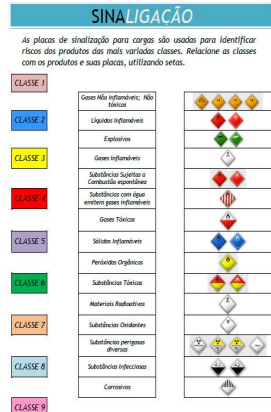
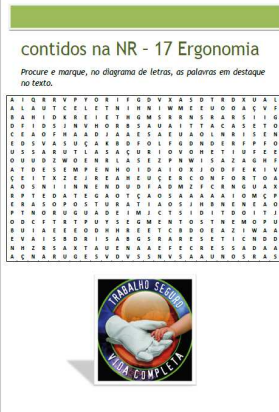
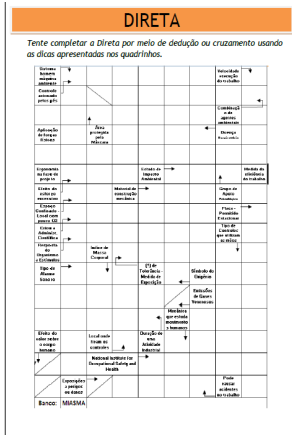


"Segurança do Trabalho é ciência que, através de metodologia e técnicas apropriadas, estuda as possíveis causas de acidentes do trabalho, objetivando a prevenção de suas ocorrências."

OSHA - Occupational Safety and Health Administration

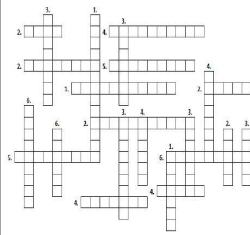


"Entende-se por **Ergonomia** o estudo das interações das pessoas com a tecnologia, a organização e o ambiente, objetivando intervenções e projetos que visem melhorar, de forma integrada e não dissociada, a segurança, o conforto, o bem-estar e a eficácia das atividades humanas." - Iida, Itiro (2005)



DOMINOX

O dominó consiste em preencher o diagrama, respeitando os cruzamentos, com as palavras em destaque no texto.



1. A **ANTROPOMETRIA** e a **BIOMECÂNICA** medem as dimensões do corpo, o **ALCANCE** dos movimentos e as forças musculares do trabalhador.



2. Alguns dos principais índices fisiológicos do ser humano são os consumos de **OXIGÊNIO**, a **TEMPERATURA** corporal, o **RITMO** cardíaco, a quantidade de **SUOR** e o controle **MOTOR**.



3. A **PERCEPÇÃO** física e **COGNIÇÃO** do ser humano incluem a **VISÃO**, **AUDIÇÃO**, tato, cinestesia, posições do corpo, **ESFORÇO**, decisões e etc.



4. As características do **AMBIENTE** no aspecto físico do trabalhador incluem temperatura na forma do **CALOR**, **UMIDADE** do ar, **VELOCIDADE** do vento, **iluminamento**, **RUIDOS**, vibrações e acelerações.



5. A ambiente também afeta o aspecto psicossocial nos quesitos **MONOTONIA** do trabalho, motivação e **LIBERANÇA**.



6. Sempre há riscos de **ACIDENTES** quando a empresa não considera o ritmo de cada trabalhador e não respeita os horários e **TURNOS**; põdo a produtividade à frente da **QUALIDADE**.

CAÇA-POSTURAS

A figura abaixo tem muito a ensinar sobre as posturas ideais para trabalho utilizando o computador. Relacione os números dados nas informações sobre posturas com os círculos da figura.



- 1 - PUNHO EM LIMA DIREÇÃO NEUTRA - SEM DOBRAR
- 2 - PÉS APOIADOS NO SOLO OU EM DESCANSO PARA OS PÉS
- 3 - ENCOSTO ADAPTADO À CURVATURA DA COLUMNA
- 4 - MOUSE PRÓXIMO AO TECLADO E NO MESMO NÍVEL
- 5 - ALTURA DO ASSENTO ABAIXO DA RÓTULA
- 6 - JOELHOS DISCRETAMENTE ABAIXO DO QUADRIL
- 7 - TECLADO DIRETAMENTE À SUA FRENTE
- 8 - OMBROS E QUADRILS ALINHADOS
- 9 - DESCANSO DE BRAÇO NA ALTURA DO COTOVELO

CRIPTOGRAMA

O Criptograma consiste em responder corretamente as questões com a ajuda dos símbolos. Símbolos iguais são letras iguais. A resposta que surge na coluna marcada é uma importante ferramenta para evitar danos musculares decorrentes do trabalho.

[illegible]



programado um investimento em pessoal especializado para pesquisa, criação dos jogos e diagramação da revista, visando obter um conteúdo mais rico e extenso para cada exemplar.

Uma análise de mercado mais aprofundada poderia indicar uma previsão de demanda mais exata, o que justificaria o investimento em pessoal e o uso do processo de terceirização da impressão em tiragens maiores, já que o mesmo possui um alto custo associado.

B – PLANO DO PROCESSO 2 – PROJETO DE UMA GRÁFICA RÁPIDA

A segunda opção para iniciar a produção da REVISTA LÚDICO-EDUCATIVA seria a criação de uma empresa de artes gráficas, de pequeno porte, também conhecida como Gráfica Rápida.

O presente estudo é um levantamento simplificado do seguimento gráfico, sendo apresentados alguns aspectos iniciais a serem considerados para a montagem deste negócio, baseado em informações obtidas nos sites do SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas) e da ABIGRAF (Associação Brasileira da Indústria Gráfica).

O setor gráfico representa 1% do PIB brasileiro e 3,3% do PIB industrial, sendo responsável pela geração de mais de 200 mil postos de trabalho diretos. Nos últimos 15 anos investiu perto de US\$ 6 bilhões em máquinas, equipamentos e novas tecnologias (ABIGRAF, 2012).

A área mínima para uma pequena oficina gráfica funcionar é de aproximadamente, 60 m². Pode ser um galpão ou barracão e até uma loja comercial, ou ainda uma sala. Divide o espaço em três ambientes: depósito, escritório e produção. Na área da produção, o lay-out mais indicado é dispor as máquinas seguindo a ordem do processo de impressão: cortadeira, máquina offset, balcão de blocagem alceamento e acabamento, picotadeira, guilhotina e grampeador. (SEBRAE, 2012).

Os equipamentos básicos fundamentais para o investimento inicial são apresentados a seguir (SEBRAE, 2012):

- Máquina duplicadora digital;
- Tambor preto (impressões monocromáticas);
- Tambores de coloridos;



- Sistema de interface;
- Sistema de numeração;
- Guilhotina manual;
- Picotadeira;
- Alceador;
- Dobradeira;
- Refiladora;
- Guilhotina manual para acabamento;
- Perfurador para espirais;
- Acessórios para encadernação: capas de PVC, espirais, alicate, colocadora de espirais, etc.;
- Computador de última geração, com recursos de multimídia, modem, etc.;
- Impressora jato de tinta colorida;
- Impressora laser;
- Scanner de mesa;
- Linha telefônica com aparelho e fax;
- Ar refrigerado e
- Bebedouro.

Uma gráfica rápida deve contar com o seguinte quadro de pessoal de criação, operação e apoio:

- Atendente
- Profissional e informática
- Encarregado de produção e
- Auxiliar de produção

Conforme a estrutura do empreendimento, o valor estimado, para o empreendedor iniciar esse tipo de negócio, pode ficar em torno de: R\$ 75.000,00.

- Capital de Giro: R\$ 40.000,00
- Investimento em equipamentos e instalações: R\$ 35.000,00
- Faturamento bruto mensal previsto: R\$ 15.000,00



O faturamento bruto mensal citado pelo estudo encontrado no site do SEBRAE inclui serviços comerciais e industriais em geral, mas para o caso da REVISTA LÚDICO-EDUCATIVA seria necessária uma tiragem mínima de 1000 unidades, vendidas a R\$ 15,00 para obter esse mesmo faturamento. Além disso, não haveria necessidade da revista ser o único produto da gráfica, podendo haver uma diversificação do portfólio de produtos, visando a maximização dos resultados financeiros.

Devem ser considerados mais os custos fixos e variáveis associados a esta produção para se prever o retorno sobre o investimento. Entretanto, caso se confirmasse uma demanda real para o produto poderia ser uma excelente opção para um potencial empreendedor.

DOCUMENTO 7 - PLANO DE FIM DE VIDA

O fim de vida do produto previsto se dará quando o consumidor encerrar o preenchimento da revista e despertar o desejo de adquirir outra. Assim, a empresa poderá participar deste processo de fim de vida nas seguintes formas:

- Como se trata de um produto fabricado de papel poderá ser reciclado e a empresa poderá oferecer um incentivo financeiro ao consumidor, na forma de desconto em um novo exemplar para cada retorno de uma revista já utilizada;
- A empresa poderá efetuar o recolhimento de exemplares danificados no transporte ou no ponto de venda, para dar-lhes um destino final adequado;
- Os exemplares que não forem vendidos num determinado período poderão ser recolhidos e novamente encadernados, juntamente com outros exemplares antigos, para ser revendido a preços promocionais;
- A empresa poderá contratar uma empresa especializada em reciclagem para recuperar as revistas usadas e produzir o papel reciclado;
- A empresa poderá lançar uma linha de revistas fabricadas à base de papel reciclado para reaproveitar o retorno deste papel à produção.

6 CONCLUSÃO

O presente projeto atingiu os objetivos propostos, na medida em que permitiu o aprendizado dos modelos mais utilizados para o Projeto e Desenvolvimento de Produtos; a



aplicação dos mesmos a um projeto proposto; e a concretização do projeto, através da execução de um protótipo.

Essas experiências permitiram conhecer os caminhos dos projetos em uma organização, mesmo sendo executados dentro da universidade; permitindo ainda a experiência de criar um produto inovador, útil e divertido para ser usado como material didático.

O produto obteve grande aceitação pelos consumidores, indicando um alto potencial como empreendimento no setor gráfico, num mercado que se encontra aquecido e em franca expansão.

7 REFERÊNCIAS

DINSMORE, P. C., NETO, F. H. S., **Gerenciamento de projetos: como gerenciar seu projeto com qualidade, dentro do prazo e custos previsíveis**. 1 ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.

DINSMORE, P. C., CAVALIERI, A. **Como se tornar um profissional em Gerenciamento de Projetos**. 4. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2007.

KEELLING, Ralph. **Gestão de Projetos: uma abordagem global**. Filosofia. São Paulo: Saraiva, 2002 p. 23-69.

ROZENFELD, H., FORCELLINI, F.A., AMARAL, D.C., TOLEDO, J.C., SILVA, SLACK, N., CHAMBERS, S., JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

S.L., ALLIPRANDINI, D.H., SCALICE, R.K. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos – Uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006.

VALERIANO, Dalton L. **Gerenciamento estratégico e administração por projetos**. São Paulo: Makron Books, 2001.

Sites consultados:

<http://www.sebrae-sc.com.br/ideais/default.asp?vcdtexto=3847&%5E%5E>

<http://www.abigraf.org.br/>

http://portal das artes graficas.com/ficheiros/fases_projeto_grafico.pdf

<http://como-abrir-o-seu-negocio.blogspot.com.br/2011/04/como-abrir-montar-uma-grafica.html>

<http://www.empregabrasil.org.br/arqs/envcw79aklysd.htm>



PAINÉIS DESENVOLVIDOS COM RESÍDUO DE GESSO E RESÍDUO DE ALGODÃO: UMA ALTERNATIVA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Ana Paula Kozechen ¹

João Luiz Cuareli Álecio ²

Rubyia Vieira de Campos Mello ³

Tânia Maria Coelho ⁴

Celia Kimie Matsuda ⁵

RESUMO: Atualmente uma grande quantidade de resíduo é descartada no ambiente. Desta forma, o reaproveitamento de resíduos sólidos se torna um dos desafios da atualidade. Este estudo tem como principal objetivo, apresentar uma proposta de um novo produto, aproveitando os resíduos gerados do beneficiamento do algodão bem como o gesso descartado pela construção civil, permitindo uma melhora na qualidade de vida da população em geral, que sofre com descarte inadequado desses resíduos. Para comprovação da qualidade do novo produto, foram realizados ensaios para a caracterização da matéria-prima e desenvolvimento dos painéis conforme metodologia descrita. Os resultados preliminares mostraram que o protótipo do painel, apresentou-se com boa característica visual e com excelente resistência mecânica e ao ataque de fungos, apesar das condições favoráveis. Espera-se assim, chegar a uma alternativa passível de competição no mercado com produtos convencionais, que colabore com a sustentabilidade e seja de baixo custo.

Palavras-chave: Resíduo de algodão; Resíduos de gesso; Painéis de gesso.

¹ Acadêmica de Engenharia de Produção Agroindustrial, Universidade Estadual do Paraná- UNESPAR. anapaulakozechen@hotmail.com.

² Acadêmico de Engenharia de Produção Agroindustrial, Universidade Estadual do Paraná- UNESPAR. joaocuarelialecio@hotmail.com.com.

³ Doutoranda em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Maringá, Universidade Estadual do Paraná - UNESPAR/Campus de Campo Mourão. rubyadmc@hotmail.com.

⁴ Doutora em Física pela Universidade Estadual de Maringá, Universidade Estadual do Paraná - UNESPAR/Campus de Campo Mourão. coelho.tania@ymail.com.

⁵ Doutora em Física pela Universidade Estadual de Maringá, Universidade Estadual do Paraná - UNESPAR/Campus de Campo Mourão. celia_matsuda@hotmail.com.



ABSTRACT: Currently a large amount of waste is discarded into the environment. Thus, the reuse of solid waste becomes one of today's challenges. This study aims to present a proposal for a new product, taking advantage of the waste generated from the processing of cotton and plaster discarded by construction, allowing an improvement in the quality of life of the general population, who suffer from improper disposal of these residues. For the confirmation of the new product quality, tests were conducted to characterize the raw material and development of panels as described methodology. Preliminary results showed that the panel prototype, presented with good visual feature and excellent mechanical strength and fungal attack, despite favorable conditions. This is expected to come up with an alternative subject to market competition with conventional products, to collaborate with the sustainability and is cost effective.

Keywords: Cotton waste; Waste gypsum; Gypsum panels.

RESUMEN: Actualmente una gran cantidad de residuos se desecha en el medio ambiente. Por lo tanto, la reutilización de los residuos sólidos se convierte en uno de los retos actuales. Este estudio tiene como objetivo presentar una propuesta para un nuevo producto, aprovechando los residuos generados de la transformación de algodón y yeso desechado por la construcción, lo que permite una mejora en la calidad de vida de la población en general, que sufren de la eliminación inadecuada de estos residuos. Para la confirmación de la nueva calidad del producto, se llevaron a cabo pruebas para caracterizar la materia prima y el desarrollo de paneles como metodología descrita. Los resultados preliminares mostraron que el prototipo de panel, presentado con buena función visual y una excelente resistencia mecánica y el ataque de hongos, a pesar de las condiciones favorables. Con ello se espera llegar a una asignatura alternativa a la competencia en el mercado con los productos convencionales, para colaborar con la sostenibilidad y es rentable.

Palabras-clave: Resíduo de algodão; Resíduos de gesso; Painéis de gesso.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente há uma apreensão globalizada com a gestão ambiental em termos de desenvolvimento sustentável, ou seja, reduzir a emissão de poluentes sejam eles sólidos, líquidos ou gasosos, sem causar danos à evolução econômica. Bardella et al. (2004) enfatiza a adaptação ao modelo de desenvolvimento sustentável, reaproveitando matéria prima de modo a satisfazer as necessidades sem comprometer gerações futuras. Desta maneira o empreendedorismo sustentável encontra-se em notável crescimento, de modo que tem sido valorizado o desenvolvimento de tecnologias e produtos que englobem a utilização de resíduos e a resolução de problemas urbanos e sociais.

As agroindústrias e a construção civil são grandes geradores de resíduos sólidos, respectivamente fibra e gesso. Assim a utilização de tais resíduos relaciona-se com o



empreendedorismo sustentável desenvolvendo placas *drywall* a partir de materiais reciclados, reduzindo problemas com o descarte de resíduos e de poluição sonora.

A crescente busca pelo desenvolvimento sustentável gera uma preocupação do descarte correto de resíduos gerados, fazendo com que as indústrias da construção civil se preocupem trabalhar com produtos ambientalmente corretos, reduzindo assim os custos com a produção e tornando possível o reaproveitamento desses materiais que antes eram descartados no meio ambiente.

Este estudo tem como objetivo o desenvolvimento de métodos com a finalidade de tratar adequadamente resíduos produzidos em construções civis (gesso) e resíduos das indústrias de beneficiamento do algodão. Grandes problemas ambientais podem ser causados pelo tratamento inapropriado dos resíduos de tais setores. Reaproveitando esses resíduos, o intuito maior é o de desenvolver painéis que poderão ser utilizadas na construção civil. Esses painéis compósitos serão fabricados usando o gesso reciclado e fibras de algodão, especificamente resíduo de filtro do beneficiamento do algodão.

Assim transformando os resíduos gerados pelo homem em um produto sustentável, que poderá trazer vantagens ao ambiente, ao desenvolvimento da construção civil e a sociedade. O desenvolvimento desses painéis, busca a possibilidade de oferecer ao mercado um novo produto com qualidade, baixo custo e que contribua para o desenvolvimento sustentável.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Resíduo do algodão

O algodão é uma planta originária do continente americano, inclusive no território brasileiro, utilizada há muito tempo pelos indígenas em cultivos regulares. Para o Brasil, tornou-se importante produto de exportação após 1760, quando foi disseminado pelo seu território, notadamente no Nordeste, com plantios na Bahia, Pernambuco e Maranhão (URBAN et al., 1995).

A principal produção do algodoeiro é o fruto e sua massa é composta pelas sementes (52%), fibras (40%) e demais estruturas botânicas (8%). As sementes contêm aproximadamente 15% de óleo, 3% de fibras, 40% de proteínas e 40% de tegumentos. Já as fibras, estruturas compostas por camadas de celulose, são o principal produto econômico do



algodoeiro (BATALHA; BUAINAIN, 2007 apud BELTRÃO, 1999; GARCIA-LORCA; CARNERO, 1991).

Dentre os principais usos da fibra de algodão, incluem-se móveis, aplicações médicas, na indústria automobilística e em varias outras indústrias, no entanto o principal consumo é para a fiação destinada a indústria têxtil, que absorve aproximadamente 60 % da produção mundial de fibra de algodão (BATALHA; BUAINAIN, 2007 apud UNCTAD, 2005).

Nos diversos processos da indústria têxtil são gerados diferentes tipos de resíduos com diferentes composições químicas. Os resíduos de algodão secos gerados na fiação e na tecelagem equivalem a aproximadamente 8% do total do algodão. Esses resíduos são inconvenientes por ocuparem grandes espaços físicos e representarem um sério problema devido ao grande excedente acumulado nos aterros industriais, o que diminui consideravelmente a vida útil dos mesmos (HOLTZ, 2008).

Grande volume dos resíduos gerados hoje pela indústria de fios consiste nos subprodutos de material têxtil – conhecidos como Piolho, Estopa e Varredura - que já vêm sendo comercializados como resíduos de alto valor agregado com empresas do ramo têxtil.

Outro tipo de resíduo gerado no processo industrial, em quantidades razoáveis, é o chamado Pó de filtro – resultante dos processos de limpeza das fibras e filtragem do ar (tratamento das emissões atmosféricas) (PAGANNI; EURICH; FRANCO, 2011).

2.1.1 Resíduo de algodão: pó de filtro

Na fiação, o algodão é processado nos abridores, batedores, cardas, passadores, penteadeiras, maçaroqueiras, filatórios, retorcedeiras e conicaleiras. Nessa sequência de processos são eliminadas folhas, sementes e impurezas. As microfibras soltas do processo de fiação são sugadas por tubulações e enfardadas junto com as folhas e sementes e são consideradas resíduo de algodão (HOLTZ et al., 2009).

Na limpeza, que ocorre nos batedores, são eliminados corpos estranhos contidos no algodão (cascas, poeiras, galhos, sementes, entre outras) por meio da ação da força centrífuga. Seguido da fibra (material mais leve) que é eliminada pelo fluxo de corrente de ar e as impurezas caem, sendo depositadas, para depois serem aspiradas para uma central de filtros. Este material coletado dos filtros consiste no resíduo denominado pó de filtro (SILVA, 2009).



Já a carda tem como objetivo a abertura, limpeza, cardação ou alinhamento (separação das fibras quase que individualmente) e estiramento das fibras (afinar o produto). Tendo como produto de saída a fita da carda. Com a separação das fibras, são liberadas ainda grandes quantidades de impurezas, que são encaminhadas aos filtros, também gerando o Pó de Filtro (PAGANNI; EURICH; FRANCO, 2011).

Neste mesmo processo de separação, são eliminadas as fibras que, por suas características físicas, podem prejudicar a qualidade do fio a ser produzido. Sua função é de uniformizar o peso/unidade de comprimento, estirar (afinar o produto) e promover a mistura do material. Os objetivos são a paralelização das fibras provenientes das cardas, a regularização das massas por unidade de comprimento (por dublagem e estiragem), e a melhora da mistura de fibras. Neste processo também é gerado o Pó de Filtro (PAGANNI; EURICH; FRANCO, 2011).

2.2 Resíduo da construção civil

A indústria da construção civil é um importante segmento da indústria brasileira, tida com um indicativo do crescimento econômico e social. Porém também uma atividade geradora de grandes impactos ambientais (FERNANDEZ; ROMA; MOURA, 2011).

A Resolução da CONAMA 307/2002 define resíduos da construção da seguinte maneira:

Resíduos da construção civil são as provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras da construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

Segundo Karpinski et al. (2009) o grande volume de materiais de construção e de atividades nos canteiros de obras acaba gerando um elevado índice de resíduos produzidos nas áreas urbanas. Esses resíduos comprometem a paisagem urbana, invadem pistas, dificulta o tráfego de pedestres e de veículos, como também a drenagem urbana; além de propiciar a atração de resíduos não inertes, com multiplicação de vetores de doenças e degradação de áreas urbanas, o que afeta a qualidade de vida da sociedade como um todo.

Uma alternativa para a solução desse problema é a reciclagem, pois a reciclagem deste tipo de resíduos apresenta vantagens econômicas, sociais e ambientais, como: economia para as prefeituras em decorrência da diminuição do volume de resíduos a ser coletado e



depositado em locais adequados; para o construtor, que pode executar obras a menores custos utilizando materiais reciclados; minimização de áreas para aterro sanitário; redução dos custos dos materiais de construção oriundos da reciclagem e preservação do meio ambiente natural (FREITAS, 2009).

O gesso é uma matéria prima muito utilizada na construção civil, com um alto índice de descarte no ambiente. O gesso é comumente utilizado para a execução de revestimentos, em blocos e painéis de vedação, forros, e como elemento decoração nas construções (Ribeiro, 2006). De acordo com Ahmed et al. (2011) são gerados cerca de 15 milhões de toneladas de resíduos de gesso anualmente no mundo.

Segundo dados da CNI - Confederação Nacional da Indústria (2010) o faturamento anual da indústria de gesso brasileira gira em torno de US\$ 300 milhões/ano.

Sendo assim fica caracterizada a importância da reciclagem do gesso. Após diversos estudos, CONAMA (2011) publicou a Resolução no. 431 alterando a classificação do gesso como “resíduos recicláveis”, de modo que sua reciclagem é feita através da moagem e calcinação de tais resíduos reduzindo a poluição por meio de dejetos sólidos conjuntamente com um decréscimo na extração deste recurso.

2.2 Pannel de gesso acartonado

O gesso acartonado, também conhecido como drywall é um sistema construtivo que surgiu basicamente para substituir as paredes internas de tijolos e blocos bem como esconder tubulações e dutos na construção civil (FERREIRA, 2007).

Segundo Losso e Viveiros (2004) o gesso acartonado está se destacando no mercado da construção civil nacional. O material forma um sistema construtivo de vedações interno também chamado de “sistema construtivo a seco”. Apesar de estar presente desde 1972, o gesso acartonado começou a ganhar expressiva importância no Brasil na segunda metade da década de 1990.

A utilização de painéis de gesso acartonado na construção civil, aumentou nos últimos anos por diversos fatores, entre eles a facilidade e a rapidez na instalação por ser um processo de construção a seco Magalhães e Almeida (2010).

Segundo Castro (2007), a aplicação dos painéis de gesso acartonado (drywall) vem crescendo cada vez mais no Brasil, e destaca:

De todas as inovações introduzidas na construção brasileira, sem dúvida os sistemas



drywall são os que mais rapidamente vêm ganhando espaço no País. De início, foram aplicados em edificações comerciais – prédios de escritórios, hotéis, flats, cinemas, casas de espetáculos, shopping centers, hospitais e escolas, entre outros - e nos últimos anos vêm tendo utilização crescente também em prédios residenciais, notadamente por iniciativa das incorporadoras e construtoras líderes de mercado das capitais e principais cidades em especial das regiões Sudeste e Sul.

Os painéis de gesso acantonado podem ser ainda melhores do que paredes de alvenaria, quando utilizadas configurações multicamadas, juntamente com material fibroso (LOSSO; VIVEIROS, 2005).

3 METODOLOGIA

A pesquisa é considerada como bibliográfica, ou seja, a metodologia e técnicas utilizadas para o desenvolvimento dos painéis serão baseadas em pesquisas e materiais bibliográficos existentes na literatura. Quanto aos procedimentos técnicos a pesquisa se classifica como experimental. As placas foram confeccionadas nos Laboratórios de Química e Física Aplicada da UNESPAR/FECILCAM.

A parte experimental do trabalho foi dividida em duas etapas, o desenvolvimento do protótipo do painel e ensaios para a avaliação dos mesmos.

Na primeira etapa foi realizada a reciclagem do gesso, sendo este coletado de entulhos da construção civil. O processo teve início com a retirada de grande parte de sua umidade dos resíduos de gesso e posteriormente com a sua reidratação. Através de testes concluiu-se que a temperatura de secagem, para a reciclagem, de 150°C forneceu resultados de propriedades físicas similares as do gesso comercial, e que estão de acordo com dados encontrados na literatura (HERMES, 2011).

Depois de seco, seguiu para a moagem sendo submetido a duas operações num moinho de disco, a primeira moeu os blocos maiores (1 a 5 cm) transformando-os em sólidos granulares (de 0,5 a 10 mm) e a segunda os converteu em pó (de 1 µm até 0,5 mm), possibilitando a peneiração. As partículas do pó passaram por uma peneira de aço inox, *mesh* 60, cuja abertura é de 0,250 mm, essa etapa padronizou o tamanho das partículas, possibilitando a peneiração, o pó que passar pela peneira estará pronto para a fase de reidratação.

O processo de fabricação dos painéis consistiu em misturar o gesso, a fibra e demais aditivos, em quantidades que foram baseados na metodologia do painel de gesso acartonado original.

Assim para fabricar os protótipos dos painéis foram utilizados 50 gramas da fibra de algodão, 1,2 litros de água e 500 gramas de gesso reciclado, todos misturados em um liquidificador. Após a mistura ser realizada e formar uma pasta homogênea foi então depositada em um molde de placa quadrado de aço, forrados com papel cartão e cobertos pelo mesmo papel cartão, caracterizando-se assim o painel de gesso acartonado. Os protótipos dos painéis ficaram em repouso por cinco dias até que o gesso estivesse totalmente seco. A Figura 1 mostra o protótipo do painel desenvolvido.

Figura 1 – Placa de gesso e fibra



Fonte: Elaborado pelo autor

A segunda etapa incluiu a avaliação do desempenho do protótipo do painel já fabricado, no qual foi realizado o ensaio de ataque por fungos, sendo feitos em amostras de tamanho 5cm X 5cm, como mostra a Figura 2. As amostras foram acondicionadas por 48 horas, em estufa a temperatura de $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ e UR de 50% e após esse período, as mesmas foram avaliadas visualmente.

Figura 2 – Amostras do painel para ensaio de ataque por fungos



Fonte: Elaborado pelo autor



As avaliações preliminares do estudo que ainda está em desenvolvimento foram bons, os protótipos apresentaram uma boa característica visual e física.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O resultado do ensaio de ataque por fungos foi positivo, pois no presente ensaio a UR dentro da estufa era próxima a 65% e a temperatura passava dos 20 °C. Mesmo com essas condições favoráveis ao ataque de fungos, as placas resistiram não sofrendo alterações. Após 48 horas de permanência das amostras dos painéis na estufa com umidade relativa de 50%, foi possível analisar por meio de uma análise visual, que não houve aparecimento de colônias de fungos como pode ser visualizado na Figura 3.

Figura 3 – Amostras do painel após ensaio de ataque por fungos



Fonte: Elaborado pelo autor

As avaliações preliminares do estudo, ainda em desenvolvimento, foram consideradas satisfatórias, os protótipos apresentaram uma boa característica visual e com excelente resistência mecânica quando comparados a painéis comerciais, tornando o produto promissor e também com grande interesse do ponto de vista ambiental.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento dos protótipos dos painéis apresentou bons resultados iniciais quanto à aparência, livre de odores e mostrando resistência a fungos. Essas são características muito importantes para um produto que posteriormente poderá ser utilizado na construção civil.

Espera-se que esse método de produção de material alternativo, conduzido de forma sistêmica, e embasado por uma tecnologia apropriada à realidade socioeconômica local, poderá contribuir para a engenharia e para o desenvolvimento sustentável.

O estudo ainda está em fase de aprimoramento do processo de reciclagem dos resíduos e do processo de produção. Sugere-se que novos ensaios também sejam realizados como



ensaios físicos e químicos, assim como, ensaio de flamabilidade, já que atualmente para a construção civil a questão de produtos com propriedades antichamas é cada vez mais requisitada pelo mercado.

REFERÊNCIAS

- AHMED A.; UGAI, K.; KAMEI T. Investigation of recycled gypsum in conjunction with waste plastic trays for ground improvement. **Construction and Building Materials**, v.25, n.1, p. 208-217. jan. 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950061810002850>>
- BATALHA, M. O.; BUAINAIN, A. M. **Cadeia produtiva do algodão**. Brasília: MAPA, 2007.
- CASTRO, M. **Sistemas industrializados promovem salto qualitativo na construção civil brasileira**. 2007. Disponível em: <<http://www.drywall.org.br/artigos.php?pagina=16>>. Acesso em: 24 set. 2015.
- CNI – Confederação Nacional da Indústria. **Oportunidades de eficiência energética para a Indústria: relatório setorial: cal e gesso**. Brasília: CNI, 2010. 42 p. (Relatório setorial, ISBN 978-85-7957-016-2)
- CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº. 431, de 24 de maio de 2011**. Brasília. Diário Oficial da União, Publicada no DOU nº 99, de 25 de maio de 2011, p. 123.
- CONAMA. **Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30702.html>>.
- FERNANDEZ, J. A. B.; ROMA, J. C.; MOURA, A. M. M. **Resíduos da construção civil**. 2011.
- FERREIRA, C.G. **Estudo comparativo de desempenho de paredes e forros de gesso acartonado**. Trabalho de Graduação. Departamento de Engenharia Civil, Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo 2007.
- FREITAS, M.I. **Os resíduos de construção civil no município de Araraquara/SP**. 2009, 86p. Dissertação de mestrado apresentada ao Centro Universitário de Araraquara - UNIARA, Araraquara-SP.
- HOLTZ, M. et al. Cultivo de *Pleurotus ostreatus* utilizando resíduos de algodão da indústria têxtil. **Revista de Ciências Ambientais**, v. 3, n. 1, p. 37-57, 2009.
- HOLTZ, M. **Utilização de resíduos de algodão da indústria têxtil para a produção de corpos frutíferos de *Pleurotus ostreatus* DSM 1833**. 2008. 102 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos) – Universidade da Região de Joinville, Joinville, 2008.



KARPINSKI, L. A. et al. **Gestão diferenciada de resíduos da construção civil: uma abordagem ambiental**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009.

LOSSO, M.; VIVEIROS, E. Sound insulation of gypsum board in practice. In: The 2005 Congress and Exposition on Noise Control Engineering, 2005, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro.

MAGALHÃES, A. C. T. V.; ALMEIDA, J. G. The use of cactus mucilage in gypsum plaster: effects in water absorption and static flexion strength. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 10, n. 1, p. 139-151, jan./mar. 2010.

PAGANNI, N. C.; EURICH, V. R. P.; FRANCO, J. M. Gerenciamento De Resíduos Sólidos De Indústria De Fios Em Cooperativa Agroindustrial. In Congresso brasileiro de gestão ambiental, 2, 2011, Londrina. **Anais...** Londrina.

RIBEIRO, A. S. **Produção de gesso reciclado a partir de resíduos oriundos da construção civil**. 2006. 86 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2006.

SILVA, A. N. **Valorização de resíduos têxteis**. 2009. 105 p. Dissertação (Mestrado em Gestão Ambiental) – Universidade do Minho, 2009.

URBAN et al., Desenvolvimento da produção de têxteis de algodão no Brasil. **Informações Econômicas**. São Paulo. SP, v. 25, n. 12, 1995.





TECNOLOGIAS EMERGENTES COMO POSSIBILIDADES DE INOVAÇÃO NA EDUCAÇÃO

Graziela de Souza Sombrio¹

Vania Ribas Ulbricht²

RESUMO: Estamos vivenciando um momento em que as tecnologias estão cada vez mais presentes no nosso cotidiano. Na educação não é diferente. A necessidade de inovação com o intuito de melhorar o processo de ensino-aprendizagem faz parte do mundo moderno. Falar em inovação sem falar em tecnologia é praticamente impossível. Desta forma, este artigo traz as tecnologias emergentes na educação e faz uma análise de como algumas delas estão sendo implantadas.

Palavras-chave: tecnologia. Inovação. Educação.

ABSTRACT: We have experienced a moment when the technologies are progressively present in our daily lives. In education is not different. The need of innovation in order to improve teaching and learning process is part of the modern world. Talking about innovation without talking about the emergent technologies is almost impossible. Accordingly, this article brings emerging technologies in education and an analysis of how some of them have been implemented.

Keywords: technologies, innovation, education.

RESUMEN: Vivimos en una época en que las tecnologías son cada vez más presentes en nuestra vida cotidiana. En la educación no es diferente. La necesidad de la innovación con el fin de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje es parte del mundo moderno. Hablando de la innovación por no hablar de la tecnología es prácticamente imposible. Por lo tanto, este artículo trae las nuevas tecnologías en la educación y el análisis de cómo algunos de ellos se están aplicando.

Palabras clave: la tecnología, la innovación, la educación.

¹ Mestre em Matemática, Instituto Federal de Santa Catarina – Campus Xanxerê – graziela.sombrio@ifsc.edu.br

² Docente da Pós-graduação em engenharia do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, E-mail: vrulbricht@gmail.com



1 INTRODUÇÃO

Muito se houve falar em inovação. Principalmente no mundo atual em que vivemos, onde a velocidade da informação faz com que possamos ter acesso rápido ao que acontece no mundo. Embora nos remetessem às tecnologias quando pensamos em inovação, inovar não significa necessariamente, fazer uso delas. Porém, é contraditório separar esses dois termos.

Inovar é um conceito que não está atrelado apenas às empresas, é preciso pensar em inovação também na educação.

Os atuais estudantes da Educação Básica são nativos digitais e tem acesso às tecnologias com muito mais facilidade que as gerações anteriores. Podemos afirmar que “são conectados” o tempo todo e fazem uso das tecnologias, principalmente para diversão. Possuem dificuldade em assistir uma aula como meros ouvintes, pois precisam estar sempre “informados” do que acontece fora da sala de aula, na maioria das vezes através de redes sociais.

Estudos são feitos sobre as tecnologias emergentes e como elas podem ser utilizadas na educação. Documentos como o Horizon Report fazem estes estudos e apontam tendências e desafios a serem enfrentados. Com base em um desses documentos, analisamos neste artigo as tecnologias emergentes que tinham o prazo de adoção até 2014.

2 INOVAÇÃO E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

Na sua noção mais abrangente, inovação significa novidade ou renovação, aplicada aos inúmeros aspectos relacionados à criatividade humana.

Mazza (2014) lembra que inovação deriva do latim *innovare*, que simplesmente significa incorporar, trazer para dentro, inserir o novo, a novidade. Já para a 3M, inovação é quando uma ideia atende às necessidades e expectativas do mercado, é viável do ponto de vista econômico e sustentável e oferece retorno financeiro às empresas.

Para Vasconcelos (2009) inovação é a capacidade de mudar um cenário, de revolucionar, por mais simples que seja a ideia inovadora, se ela for capaz de revolucionar trará um ganho imenso para aquele que executou a inovação, e permitirá a este ter uma melhor posição no espaço em que ele convive.



Podemos então afirmar que para algo ser inovador é necessário ser novidade, atender às demandas de mercado e ser aceito por seus consumidores. É engano achar que precisa ser grandioso, ou seja, algo inovador pode ser uma coisa simples, não tecnológica, mas que seja novo atenda alguma necessidade e seja aceito pelo público. Embora nos reportassem à tecnologia quando falamos em inovação, nenhum dos conceitos acima, faz essa analogia.

Por outro lado, precisamos considerar que o mundo passa por transformações constantes. Entretanto, as transformações tecnológicas, principalmente às ligadas ao mundo virtual, são os mais presentes no dia-a-dia das pessoas. Hoje, o acesso à internet ficou muito mais facilitado e com isso, estamos cada vez mais conectados.

Os jovens de hoje, que representam a maior parte dos alunos, são considerados nativos digitais.

Se a geração Y³ foi denominada pela tecnologia, a geração é denominada pela velocidade de tecnologia. Por isso, são extremamente impacientes, querem tudo instantaneamente. Os jovens Z⁴ cresceram vendo o desenvolvimento da Web 2.0, termo utilizado para descrever uma segunda ascendência da Internet. Essa ascensão não se refere a uma nova especificação técnica da Web, mas a uma mutação na forma como ela é encarada por usuários e desenvolvedores, tendência que reforça o conceito de troca ininterrupta de informações. (FAVA, 2014, p. 59)

Já é de senso comum que a escola precisa acompanhar essas mudanças, ou seja precisa inovar de forma a melhorar a qualidade do processo de ensino e aprendizagem e capacitar de forma integral seus alunos, considerando também a formação ética e cidadã.

O mundo do trabalho procura por profissionais que não sejam apenas especialistas em um determinado conteúdo, mas sim que sejam criativos, inovadores e líderes.

Reflexões sobre a forma como a escola está lidando com as mudanças, como as práticas docentes estão sendo realizadas, como está sendo dada a formação continuada dos professores, precisam ser constantes. Para isto, gestores e professores precisam estar abertos às possibilidades de mudanças, de comportamentos e até mesmo, de competências. Com o mundo globalizado e o fácil acesso à informação, o professor deixa de ser o “proprietário do conhecimento” e o único a transmiti-los para os alunos. Ele passa a ser mediador no processo de ensino e aprendizagem. Entretanto, Fava (2014, p. 101) afirma que as escolas, que deveriam ser bancos de talentos, incubadoras do futuro, não estão cumprindo seu papel.

³ Nascidos depois de 1980 e até meados de 1990.

⁴ Nascidos no início da década de 1990 até os dias de hoje.



Para Gabriel (2013, p. 7), a tecnologia não é o diferencial, mas o modo com utilizamos, sim. É preciso ter metodologias de ensino adequadas, pois caso contrário, muitas se tornam apenas diversão, tornando-se uma ferramenta negativa para o processo de ensino e aprendizagem.

Desde 2002 o NMC⁵, através do Projeto Horizon, divulga três relatórios, dos quais dois deles tratam das tecnologias emergentes na educação. Para chegar a estes relatórios, um grupo de especialistas de renome internacional, é consultado e, a partir de discussões realizadas, escolhem quais são as tecnologias a serem destaque. Paralelo às tecnologias, são citados também os principais desafios que serão enfrentados. O Horizon Report - Edição K-12 2013⁶ traz dentre os desafios:

- - o desenvolvimento profissional contínuo precisa ser valorizado e integrado na cultura das escolas;
- - as próprias práticas educacionais limitam a absorção mais ampla das novas tecnologias;
- - novos modelos de educação estão trazendo competição sem precedentes para os modelos tradicionais de educação.

O uso de tecnologias na educação é uma forma de inovar, de ter alunos e, conseqüentemente, profissionais, mais criativos e com isso, mais preparados para o mundo do trabalho. Como educadores trabalhamos para que tenhamos educação de qualidade em todos os níveis. Moran, Masetto, Behrens resumem o que seria uma educação de qualidade no texto abaixo.

Uma educação de qualidade envolve muitas variáveis:

- uma organização **inovadora**⁷, aberta, dinâmica, com um projeto pedagógico coerente, aberto participativo; com infraestrutura adequada, atualizada, confortável; tecnologias acessíveis, rápidas e renovadas;
- uma organização que congrega docentes bem preparados intelectual, emocional, comunicacional e eticamente; bem remunerados, motivados e com boas condições profissionais, e onde haja circunstâncias favoráveis a uma relação efetiva com os alunos que facilite conhecê-los, acompanhá-los, orientá-los;
- uma organização que tenha alunos motivados e preparados, intelectual e emocionalmente, com capacidade de gerenciamento pessoal e grupal. (MORAN, MASETTO, BEHRENS, 2013, p. 23)

⁵ New Media Consortium

⁶ K-12 é o relatório referente à Educação Básica

⁷ Grifo nosso



Em 2012, o NMC em parceria com o Sistema FIRJAN, reuniu 30 especialistas para, a partir da metodologia utilizada no Projeto Horizon, identificassem as tecnologias emergentes para a Educação Básica no Brasil num espaço de 5 anos.

Figura 1 - Tecnologias emergentes para a Educação Básica no Brasil

Tempo de adoção: 1 ano ou menos	Ambientes colaborativos
	Aprendizagem baseada em jogos
	Dispositivos móveis - celulares
	Dispositivos móveis - tablets
Tempo de adoção: 2 a 3 anos	Redes de celular
	Geolocalização
	Aplicativos móveis
	Conteúdo livre
Tempo de adoção: 4 a 5 anos	Inteligência coletiva
	Laboratórios móveis
	Ambientes pessoais de aprendizagem
	Aplicações semânticas

Fonte: Horizon Report – 2012 – Panorama Tecnológico para o Ensino Fundamental e Médio Brasileiro

Figura 2 - Principais tendências e principais desafios para a Educação Básica

Principais tendências	Principais desafios
Os paradigmas do ensino estão se modificando para incluir modelos de aprendizado online, híbridos e colaborativos.	A formação dos professores deveria ser modificada para ser adaptada aos novos estudantes e às novas tecnologias.
A abundância de recursos e relacionamentos aos quais a internet facilitou o acesso está nos desafiando cada vez mais a revisitar nossos papéis como educadores.	Utilizar a tecnologia não é suficiente, também é necessário modificar as metodologias de ensino.
As pessoas esperam poder trabalhar, aprender e estudar sempre que quiserem e de onde estiverem.	O programa educacional precisa ser reinventado.
As escolas estão cada vez mais explorando tecnologias que permitem que professores e alunos colaborem de forma mais eficientes.	Incorporar experiências da vida real no aprendizado nem sempre acontece, e quando acontece, não são valorizados.
A crescente disponibilidade de banda larga modificará de forma dramática os comportamentos dos usuários durante o ensino, aprendizado e pesquisa durante os próximos cinco anos.	O Brasil precisa de uma infraestrutura melhor para fazer uma utilização completa da Internet.



As tecnologias que utilizamos estão cada vez mais baseadas na nuvem e nossas noções de suporte de TI são descentralizadas.	As métricas apropriadas de avaliação não atendem a emergência de novas formas acadêmicas de autoria, publicação e pesquisa.
As pessoas têm necessidade de compartilhar – muitas vezes publicamente.	As escolas precisam abraçar à crescente mistura de aprendizado formal e informal.
Cada vez mais estudantes querem usar sua própria tecnologia para o aprendizado.	A qualidade do ensino público precisa ser melhorada.
Existe uma nova ênfase na sala de aula em relação a um aprendizado mais ativo e mais baseado em desafios.	Muitas atividades relacionadas ao aprendizado e ensino ocorrem fora das salas de aula e, assim, não são parte das métricas de ensino tradicionais.
Os computadores, como os conhecemos, estão em processo de uma sólida reinvenção	Colocar a tecnologia do século 21 em escolas do século 19 é um verdadeiro empreendimento.

Fonte: Horizon Report – 2012 – Panorama Tecnológico para o Ensino Fundamental e Médio Brasileiro

A partir deste relatório, produzido em 2012, vamos analisar a utilização daqueles cujo tempo de adoção era de 1 ano ou menos, nas escolas do país. O objetivo é buscar dados que mostrem se essas tecnologias estão ou não sendo utilizadas de forma efetiva.

2.1 Ambientes Colaborativos

Um ambiente colaborativo de aprendizagem é um espaço de construção coletiva de conhecimento. Embora não esteja relacionado com o uso de tecnologias, com a internet novos espaços online são criados, na maioria das vezes utilizando o conceito de nuvem. Possibilita o compartilhamento de ideias, experiências e materiais.

Neste contexto, de acordo com Pino (1999), é preciso:

- a flexibilidade dos papéis e movimentos no processo das comunicações e relações que fazem a mediação da aprendizagem;
- a valorização das diferentes autorias do professor/organizador, monitor e alunos participantes;
- a democratização das participações nos diferentes espaços do ambiente e da inserção de colaborações individuais e coletivas dos grupos de trabalho;
- alcance de metas realizadas coletivamente;
- debates que privilegiam novas leituras, interpretações, associações e críticas em espaços formais e informais;
- suporte aos estudos individuais.



O Ministério da Educação e o Ministério da Ciência e Tecnologia criaram o Portal do Professor. Por meio desta ferramenta é possível a participação em fóruns de discussão em temas variados ligados à educação.

2.2 Aprendizagem baseada em jogos

De acordo com o Horizon Report - 2013, a medida que a cultura dos jogos está crescendo, a idade média dos jogadores está diminuindo. Antes, o que era visto como apenas instrumento de diversão, hoje pode (e deve) ser utilizado como ferramenta de motivação. Hoje, grande parte das crianças e dos jovens joga algum tipo de jogo semanalmente. Estes, responsáveis por prender a atenção do aluno e estimular a concentração, são uma possibilidade de “aprender brincando”.

O jogo sugere amplas possibilidades de exercício do potencial criativo dos envolvidos diretamente com ele, já que é um campo fértil para a semente da imaginação. O ato de jogar requer toques de criatividade, assim como a criatividade desponta na realização do jogo. (MIRANDA, 2002)

Podemos citar como exemplo no Brasil, a plataforma Kiduca. É uma plataforma educacional, baseada em games e fundamentada nas diretrizes curriculares nacionais que motiva professores e alunos do Ensino Fundamental a estudar⁸. A Kiduca está apostando no financiamento coletivo para atingir 2500 alunos do ensino público de Sorocaba e regiões próximas. O objetivo é disponibilizar a ferramenta e o suporte técnico durante um ano para 5 instituições selecionadas.

2.3 Celulares

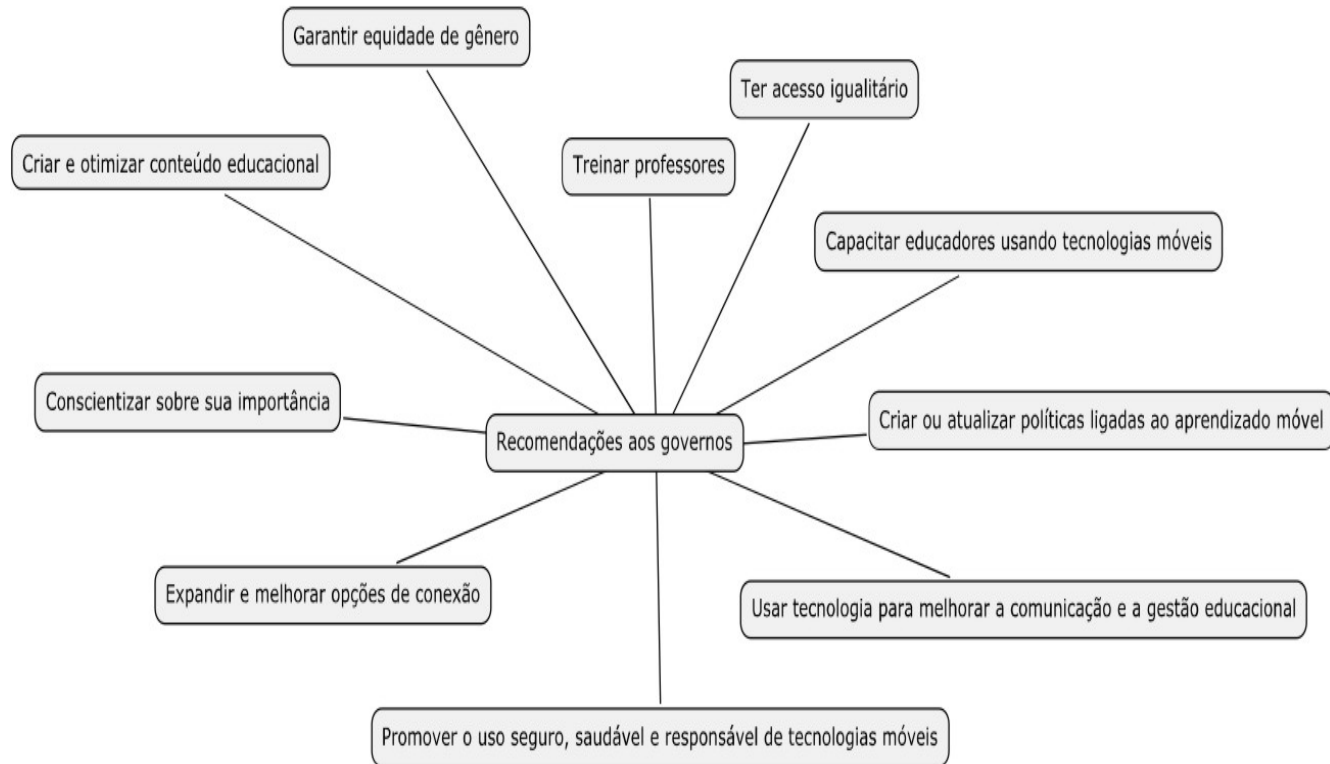
O uso de celulares é um assunto polêmico. De um lado alguns governantes e educadores proíbem seu uso em salas de aula, por outro é uma das tecnologias emergentes para a sala de aula. A Unesco elaborou um documento no qual recomenda o uso destes aparelhos em salas

⁸ Fonte: <http://www.kiduca.com.br/kiduca/>



de aula para fins educacionais. As figuras 1 e 2 mostram as recomendações aos governantes e os motivos para uso de celulares⁹:

Figura 3: Recomendação aos governos



Fonte:<http://ultimosegundo.ig.com.br/educacao/2013-03-03/unesco-recomenda-o-uso-de-celulares-como-ferramenta-de-aprendizado.html>

Os celulares já são utilizados em algumas partes do mundo como facilitadores do acesso à informação e à educação. Além disto, pode ser uma ferramenta que possibilite a inclusão de pessoas com deficiência e que facilite o aprendizado personalizado, considerado também uma das tendências em educação.

⁹ O documento na íntegra está disponível em <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002196/219641e.pdf>



Figura 4: Recomendação para uso do celular na aprendizagem



Fonte: <http://ultimosegundo.ig.com.br/educacao/2013-03-03/unesco-recomenda-o-uso-de-celulares-como-ferramenta-de-aprendizado.html> - Figura produzida pelas autoras

2.3 Tablets

Muitas escolas já utilizam os tablets como substitutos do livro impresso. Amábil Pacios, presidente da Federação Nacional de Escolas Particulares (Fenep), estima que 30% das escolas particulares do país adotam, de alguma forma, o tablet em sala de aula.

Já Luiz Cláudio Megiorin, presidente da Associação de Pais e Alunos do Distrito Federal, relata a apreensão dos pais, pois afirmam que não sabem quando o filho está estudando ou quando está apenas se divertindo. Além disso, ele afirma que é necessário aliar teoria e prática e acredita que o uso do tablet por si só não é o suficiente para atrair a atenção do estudante.

O fato é que o uso de tablets ainda é modesto. De acordo com o Portal Todos pela educação, ainda não existe conteúdo curricular adequado, há resistência por parte dos professores e custo elevado. Neste ano o MEC promete distribuir 500 mil tablets e as editoras



de livros didáticos para as escolas públicas precisam produzir o conteúdo também em formato digital.

No ano de 2013 foi aprovado no Senado Federal o Projeto de Lei 109/2013. Este projeto determina a disponibilidade de tablets para o uso individual dos estudantes das escolas públicas de educação básica, até 2013. Conforme o projeto, os tablets serão distribuídos para todos os alunos a partir do sexto ano do Ensino Fundamental, até a conclusão do Ensino Médio. Considerando o avanço tecnológico, o projeto prevê a substituição dos tablets por equipamentos similares, porém mais atuais. Prevê também a capacitação dos professores através de cursos de aperfeiçoamento. Este projeto está atualmente na Comissão de Educação.

É preciso considerar que o tablet não pode ser visto apenas como substituto para o livro didático. Ele possui ferramentas que permitem o uso de vídeos e imagens, baixar aplicativos e conteúdos que possam ser utilizados como complementação aos livros didáticos.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este texto mostra a forma como algumas tecnologias estão sendo implantadas nas escolas. Sabemos que o assunto está longe de ser esgotado, até porque nem todas essas tecnologias são bem aceitas pela sociedade. Talvez essa não aceitação seja pela falta de conhecimento, pois algumas têm sua maior utilização na diversão.

Fica claro que antes do uso de qualquer tecnologia é preciso que os professores sejam capacitados para que possam fazer o uso adequado e, conseqüentemente, inovar em suas metodologias de ensino. É preciso ainda uma mudança de comportamento de toda a comunidade escolar, pois muitas vezes não é fácil aceitar o novo, inovar em suas atividades. Porém grande parte dos alunos tem acesso a muitas tecnologias e fazem uso delas frequentemente, mas não com objetivos educacionais. Temos então uma oportunidade de despertar o interesse desses alunos nas diversas áreas do conhecimento, aliando tecnologia e inovação à educação.



4 REFERENCIAS

AQUINO, Yara. **Escolas particulares adotam tablets em substituição ao livro impresso**. 2014. Disponível em: <<http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2014-01-17/escolas-particulares-adotam-tablets-em-substituicao-ao-livro-impresso>>. Acesso em: 07 set. 2014.

FAVA, Rui. **Educação 3.0**. 1 ed, São Paulo: Saraiva, 2014.

GABRIEL, Martha. **Educ@ar: a (r)evolução digital na educação**. São Paulo: Saraiva, 2013. 241 p.

GOVERNO impulsiona uso de tablets na escola. 2014. Disponível em <<http://www.todospelaeducacao.org.br/educacao-na-midia/indice/29338/governo-impulsiona-uso-de-tablet-na-escola/?pag=ultima>>. Acesso em: 07 set. 2014.

JOHNSON, L.; ADAMS Becker, S.; CUMMINS, M.; ESTRADA, V.; FREEMAN, A.; LUDGATE, H. NMC Horizon Report: Edição Ensino Superior 2013. Tradução para o português por Ez2translate. Austin, Texas: O New Media Consortium.

JOHNSON, L.; ADAMS Becker, S.; CUMMINS, M.; ESTRADA, V.; FREEMAN, A.; LUDGATE, H (2013). **NMC Horizon Report**: Edição K12 2013. Tradução para o português pela Ez2translate. Austin, Texas: The New Media Consortium.

LUCENA, Cícero. **PLS - PROJETO DE LEI DO SENADO, Nº 109 de 2013**. 2013. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/atividade/materia/detalhes.asp?p_cod_mate=111979>. Acesso em: 08 set. 2014.

MAZZA, Chael Luigi de Souza. **Afinal o que é inovação?** 2014. Disponível em: <<http://www.portaleducacao.com.br/administracao/artigos/56629/afinal-o-que-e-inovacao>>. Acesso em: 06 set. 2014.

MIRANDA, Simão de. No fascínio do jogo, a alegria de aprender. Linhas críticas, Brasília, v. 8, n. 14, p. 21-34, Jan/Jun, 2002. Disponível em: <<http://seer.bce.unb.br/index.php/linhascriticas/article/viewFile/6493/5248>>. Acesso em: abr. 2014.

MORAN, José Manuela; MASETTO, Marcos T.; BERHENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. Campinas: Papirus, 2013. 171 p. (Coleção Papirus Educação).

PERSPECTIVAS tecnológicas para o ensino fundamental e Médio Brasileiro de 2012 a 2017: **uma análise regional por NMC Horizon Project**. Austin, Texas: The New Media Consortium Estados Unidos, 2012.

PINO, Angel et al. **Bases Preliminares para um Ambiente Colaborativo de Aprendizagem**. 1999. Disponível em: <<http://www.lite.fe.unicamp.br/sapiens/>>. Acesso em: 08 set. 2014.

VASCONCELOS, Eduardo. O que realmente significa a palavra “inovação”? 2009. Disponível em: <<http://eduardovasconcelos.wordpress.com/2009/05/10/o-que-realmente-significa-a-palavra-inovacao/>>. Acesso em: 07 set. 2014.



A CRIAÇÃO DO CONHECIMENTO EM PAUTAS JORNALÍSTICAS DE UMA EMISSORA DE TV: O ESTUDO DE CASO DE UM TELEJORNAL DIÁRIO

Aline Bohacuk Pavaneli¹

Anderson Luís Fröhlich²

Helena de Fátima Nunes Silva³

RESUMO: Este estudo busca identificar os elementos do processo de criação do conhecimento e avaliar as condições do ambiente de trabalho para a criação de pautas jornalísticas em um telejornal diário de uma emissora de televisão da Região Sul do Brasil. A revisão teórica contempla o processo de criação do conhecimento japonês, descrito por Nonaka e Takeuchi (1997), que leva em consideração o conhecimento tácito e o conhecimento explícito dos indivíduos da organização, passando pelos conceitos de jornalismo, telejornalismo e pauta. Trata-se de uma pesquisa de caráter descritivo e qualitativo, se encaixando na categoria estudo de caso. Para a coleta de dados foram realizadas duas entrevistas e a observação das etapas de produção da pauta a partir de um protocolo. Os resultados demonstraram que a construção da pauta do telejornal possui 34 etapas envolvendo toda a equipe. Pela natureza dinâmica do telejornalismo, as cinco condições capacitadoras para a criação do conhecimento estão presentes em grande parte das etapas da criação do conhecimento na pauta.

Palavras-chave: Criação do conhecimento. Telejornalismo. Gestão do Conhecimento. Pauta.

ABSTRACT: This research try to identify the elements from the knowledge creation process and analyze the correct condition on the work environment where the journalistic scripts are created in a daily television news in a television company in the South of Brazil. The theory is based on the Japanese knowledge creation process written from Nonaka and Takeuchi (1997), where take the tacit knowledge and the explicit knowledge from the individuals in the enterprise, passing through journalistic concepts, TV journalism and script. This is a descriptive and qualitative research that fits as a case of study. The procedure to get the data to this research was the personal interview and the observation of the stages of the production of the scripts from the observational protocol. The results showed 34 steps to make the script that involved all team. From the dynamic nature of TV journalism, the five capable conditions

¹ Universidade Federal do Paraná - UFPR. alinepavanelli@gmail.com

² Universidade Federal do Paraná - UFPR.

³ Universidade Federal do Paraná - UFPR. helenanunes@ufpr.br



for knowledge creation are present on the most steps of the creation of knowledge for the script.

Keywords: Knowledge creation. TV news. Knowledge Management. Script.

RESUMEN: Este estudio busca identificar los elementos del proceso de creación de conocimiento y evaluación de las condiciones del entorno laboral para la creación de pautas periodísticas en un programa diario de noticias de un canal de televisión en el sur de Brasil. La revisión de la literatura cubre el proceso de creación del conocimiento japonés, descrito por Nonaka y Takeuchi (1997), que toma en cuenta el conocimiento tácito y explícito de las personas de la organización, a través de los conceptos de periodismo, el periodismo de televisión y orden del día. Se trata de un estudio descriptivo y cualitativo, encajando el estudio categoría del caso. Para la recolección de datos se realizaron dos entrevistas y observación de las fases de la producción de la pauta. Los resultados mostraron que la construcción de la pauta del telediario tiene 34 pasos que involucran a todo el equipo. Por naturaleza dinámica de las noticias de televisión, las cinco condiciones propicias para la creación de conocimiento están presentes en la mayoría de las etapas de la creación de conocimiento en la pauta.

PALABRAS CLAVE: Creación de Conocimiento. Periodismo televisivo. Gestión del Conocimiento. Pauta.

1 INTRODUÇÃO

Capturar dados, processá-los e transformá-los em informação nunca foi tão fácil. A capacidade de coleta de dados por meio de novas tecnologias tem um alcance cada dia maior. Um exemplo é o advento dos telefones inteligentes (smartphones), que permitem a criação, captura e compartilhamento de informações em qualquer lugar do mundo.

Tão importante quanto à transmissão dessas informações e o seu armazenamento, é saber como essas informações podem ser usadas e transformadas em conhecimento indispensável para a tomada de decisão das organizações. Nesse contexto, a Gestão do Conhecimento se apresenta como alternativa de ordenação ao caos de dados coletados, transformando-os em informação útil, com objetivo final de gerar a inovação organizacional.

Nas organizações não é diferente. A coleta de dados e a criação do conhecimento de uma organização vai além da elaboração de manuais e mapeamento de processos desenvolvidos, ou seja, o processamento de informações para alcançar seus objetivos. Mas está diretamente ligado ao conhecimento tácito dos indivíduos, que é pessoal e difícil de organizar (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).



As empresas jornalísticas, que têm como objetivo produzir conteúdo e divulgar informações sobre os acontecimentos de interesse público passam diariamente pelo processo de criação do conhecimento, a partir do momento em que definem suas pautas, produzem o conteúdo jornalístico e divulgam as notícias.

O estudo será baseado na Teoria da Criação do Conhecimento Organizacional de Nonaka e Takeuchi que afirmam que o conhecimento de uma organização vai além do explícito, aquele que é formalizado e sistematizado, mas que passa pelo conhecimento tácito de cada indivíduo que faz parte da organização e colabora para a criação de um novo conhecimento. Como o conhecimento tácito tem natureza subjetiva, precisa ser compartilhado de uma forma que qualquer pessoa possa entender. Segundo Nonaka e Takeuchi "é exatamente durante o tempo em que essa conversão ocorre - de tácito em explícito e (...) novamente em tácito - que o conhecimento organizacional é criado". (1997, p. 8)

O objetivo deste estudo é identificar os elementos do processo de criação do conhecimento e avaliar as condições do ambiente de trabalho para a criação de conhecimento nas pautas jornalísticas de um telejornal de uma das maiores emissoras de televisão da Região Sul do Brasil.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A Gestão do Conhecimento enquanto disciplina independente, visto que ambos conceitos aparecem separadamente em várias outras áreas, surge a partir da década de 80 (COSTA, KRUCKEN, ABREU, 2000, p. 31). O termo foi cunhado inicialmente para "...descrever a criação e o uso de repositórios eletrônicos de dados e informações com uma estrutura orientada para o conhecimento. (ibid, p. 31). Uma coisa é certa, a era da informação chegou e ninguém duvida disso. Inicialmente foram depositadas todas as esperanças para a exploração do potencial da era da informação nos sistemas informatizados. Não obstante, segundo McGee e Prusak (1994, p. 6):

O contraste entre os investimentos maciços em tecnologia da informação, seu evidente potencial transformador, e os lucros auferidos contribuíram para uma percepção crescente entre as organizações de que é preciso reexaminar muitos de seus pressupostos fundamentais quanto à estruturação e uso da informação e da sua tecnologia. ... É triste precisar dizer isto, mas a verdade é que muito pouco desse sonho se realizou.



Demorou, mas a consciência coletiva de empresários e pesquisadores concluiu que somente organizar e armazenar as informações não garante o correto uso da mesma e muito menos geram vantagem competitiva.

Porém, a dificuldade de definição e delimitação conceitual faz com que seu amadurecimento enquanto disciplina seja gradativo. Para Alvarenga Neto (2008, p. 2) a Gestão do Conhecimento é um fenômeno multifacetado e complexo, polêmico e controverso. Segundo Rowley (1999; apud COSTA, KRUCKEN, ABREU, 2000, p. 32) a Gestão do Conhecimento está diretamente vinculada ao amadurecimento das próprias organizações e sua crescente consciência da importância da geração constante de conhecimento o que torna a conceituação dessa disciplina uma tarefa difícil. Alvarenga Neto (2008, p. 3) concluiu em sua pesquisa que “... as organizações que afirmavam ter programas de gestão do conhecimento praticavam, na verdade, a gestão estratégica da informação ...” Entrementes, algumas asseverações para sua conceituação são sugeridas como segue.

Para Broadbent (apud LOUGHRIDGE, 1999; COSTA, KRUCKEN, ABREU, 2000, p. 33), trata-se da aquisição, criação, armazenagem, aplicação e reutilização do conhecimento. Malhotra (1998, apud COSTA, KRUCKEN, ABREU, 2000, p. 32) define gestão do conhecimento como “... fator crítico para a adaptação, sobrevivência e competência das organizações frente a mudanças ambientais...” e que isso engloba “... processos organizacionais procurando combinar sinergisticamente a capacidade de processamento de dados e informações das tecnologias de informação, e a capacidade criativa e inovativa dos seres humanos.” Já para Miskie (1997, apud COSTA, KRUCKEN, ABREU, 2000, p. 32), é na soma dos conhecimentos dos indivíduos, suas habilidades pessoais, e o conhecimento explicitado a partir daí que acontece a geração do conhecimento. Ele sugere que de forma intencionalmente estratégica a gestão do conhecimento deveria ser promovida como uma cultura, integrando ciência e arte, de modo a promover um incremento na capacidade de ação de um indivíduo e, conseqüentemente, na organização.

Von Krogh; Ichijo; Nonaka (2001, p.15) definem o conhecimento como uma “crença verdadeira e justificada”. No entendimento dos autores são “... as pessoas quem justificam a veracidade de suas crenças com base em observações do mundo; ” e que essas observações



são de caráter pessoal, sendo dependentes da experiência pessoal e da sensibilidade do indivíduo.

Já para Nonaka; Takeuchi (1997) a tarefa da gestão do conhecimento é proporcionar um ambiente propício (*ba*) para o surgimento desse conhecimento. E esta deve estar impregnada na cultura da empresa e precisa ser promovido e apoiado pela alta direção. Gestão do Conhecimento, então, deixa de ser um departamento ou uma cadeia e passa a ser uma força motriz transformadora onde informações e conhecimento vem a tornar-se um constante reinventar-se em prol dos objetivos da organização.

2.1 A criação do conhecimento

A principal diferença entre os conceitos ocidentais da criação do conhecimento para o modelo japonês está justamente na definição de conhecimento tácito e conhecimento explícito. Cabe destacar que muito embora diversos autores (Kogut e Zander (1992), Bierly e Chakrabarti (1996), Spender e Grant (1996), Leonard e Sensiper (1998), Bontis (1999), Zack (1999), Nonaka, Toyama e Konno (2000), Krogh, Ichijo e Nonaka (2001) entre outros) tenham trabalhado a temática conhecimento, seja do ponto de vista da geração, da gestão ou da estratégia, o processo de criação de conhecimento tem Nonaka e Takeuchi como autores seminais e de maior expressão no assunto. Desta forma, foram adotados como direcionadores do estudo.

Conforme Leonardi e Bastos (2014) este tema passou a ser estudado também nas relações entre empresas, tal como a preocupação em Llerena e Ozman (2013) que abordam o efeito da irreversibilidade na escolha de parcerias colaborativas inter-empresariais e também tem sido discutido em outras áreas, como destacado em Liu e Ma (2013), onde exploram o estado das atividades de criação de conhecimento em escalas espaciais e temporais de biocientistas.

2.1.1 A criação do conhecimento

A criação de conhecimento é profundamente interativa, tanto as pessoas como o ambiente são afetados por ações individuais. O conhecimento é inseparável dos processos temporais de criação, interação e interpretação tanto como o contexto ou espaço de criação (HAUTALA; JAUHIAINEN, 2014).



Nonaka e Takeuchi (1997) identificaram três características que estão presentes no processo de transformação do conhecimento tácito em explícito: a metáfora e analogia, que ajudam a transmitir uma informação difícil de ser explicada por meio do sentido figurado; o compartilhamento do conhecimento pessoal, que precisa ser transmitido para os outros de alguma forma para que a ideia possa ser desenvolvida pelo grupo e a ambiguidade e a redundância, sendo que a primeira contribui para dar uma direção e pode permitir a criação do conhecimento a partir do caos e a segunda porque facilita o entendimento daquilo que um indivíduo está tentando compartilhar.

2.1.2 A conversão do conhecimento

Há quatro modos de conversão do conhecimento: socialização, externalização, combinação, internalização (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

A socialização é a transformação do conhecimento tácito em conhecimento tácito e pode ser identificado como o compartilhamento de experiências por um indivíduo. A socialização gera o conhecimento compartilhado.

A externalização é a transformação do conhecimento tácito em conhecimento explícito e se dá quando alguém tenta explicar uma ideia a partir da linguagem falada ou escrita. Como muitas vezes esse é um processo difícil por sua inconsistência, há interação entre os indivíduos. A externalização gera o conhecimento conceitual, uma diretriz para a criação do conhecimento sistêmico.

A combinação é a transformação do conhecimento explícito em conhecimento explícito e acontece quando há combinação de conhecimentos explicitados por meio de documentos, reuniões, uma aula, etc. A combinação cria o conhecimento sistêmico, que é a simulação de criação de um produto.

A internalização é a transformação do conhecimento explícito em conhecimento tácito e ocorre quando há um processo de aprendizado durante a realização de uma tarefa, por exemplo. É necessário que o conhecimento seja documentado para que seja internalizado e então transformado em conhecimento tácito. A internalização gera o conhecimento operacional, as técnicas através das quais um produto será produzido, por exemplo. Por meio da experiência, muitas vezes o conhecimento operacional gera um novo ciclo de criação do conhecimento. Os processos podem ser mais bem entendidos na tabela abaixo:

O processo de conversão do conhecimento



Modos de conversão do conhecimento	Transformação	Tipo de conhecimento
Socialização	De tácito para tácito	Compartilhado
Externalização	De tácito para explícito	Conceitual
Combinação	De explícito para explícito	Sistêmico
Internalização	De explícito para tácito	Operacional

Fonte: Nonaka e Takeuchi, (1997)

De acordo com Nonaka e Takeuchi, todo esse processo gera a espiral de criação do conhecimento: "A criação do conhecimento é um processo em espiral, que começa no nível individual e vai subindo, ampliando comunidades de interação que cruzam fronteiras entre seções, departamentos, divisões e organizações" (1997, pg. 82). A Figura 1 ilustra o processo.

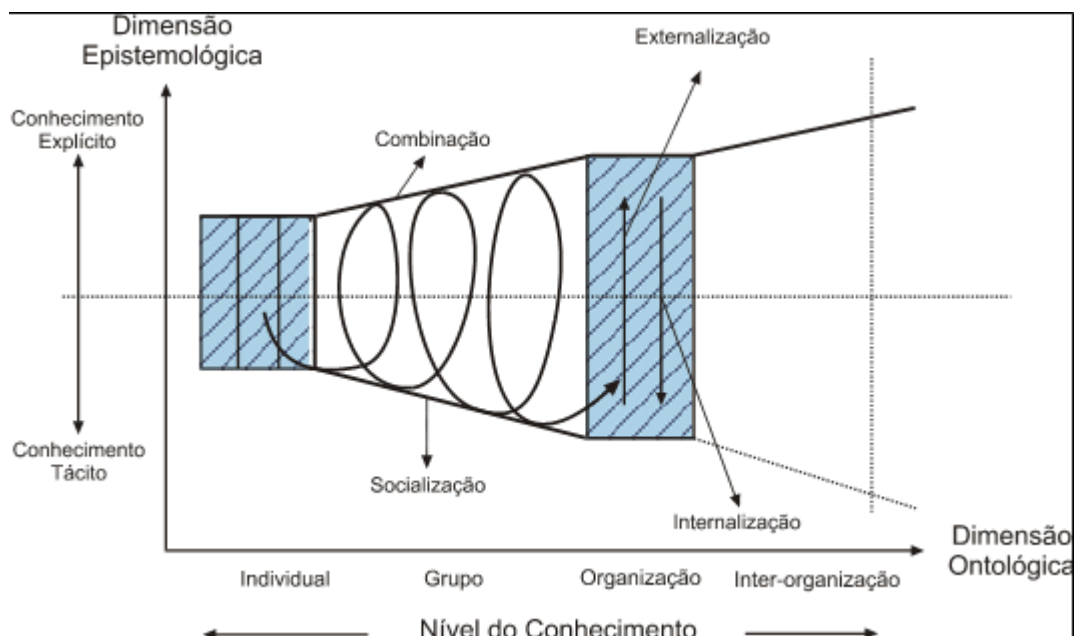


Figura 1: Espiral do conhecimento organizacional

Fonte: Nonaka e Takeuchi, (1997, p. 82)

Um dos principais facilitadores para o trabalho com esse formato do conhecimento são as redes de trabalho que ligam pessoas experientes e preparadas para atuar em grupo, interagindo basicamente por meio de ampla troca de conhecimentos tácitos (SILVA, 2004).

No artigo de Nonaka e Toyama (2005), *The Theory of the Knowledge-Creating Firm*:

Subjectivity, Objectivity and Synthesis os autores trazem uma caso pontual de uma empresa, onde o conhecimento é criado por meio de interações dinâmicas com o meio



ambiente. O modelo é composto por sete componentes básicos: o processo SECI de diálogos e práticas; a visão de conhecimento e condução de objetivos, o que dá uma direção e energia para o processo SECI; Ba como um lugar existencial para o processo SECI; ativos de conhecimento, que são entradas e saídas do processo SECI; o meio ambiente como um ecossistema de conhecimento e as multicamadas do Ba. Uma vez que o conhecimento é criado por meio de uma interação dinâmica, é necessário que a liderança numa empresa de criação de conhecimento tenha um compromisso ativo de todos os membros da organização, e não apenas de algumas elites. (LEONARDI; BASTOS, 2014)

2.1.3 Condições capacitadoras para a criação do conhecimento

A organização precisa oferecer o contexto apropriado para a criação do conhecimento tanto em grupo como individualmente. Nonaka e Takeuchi(2008) listam cinco condições que promovem a espiral do conhecimento:

- a) **Intenção:** Tem como objetivo nortear a produção de conhecimento de uma organização e está diretamente ligada à visão e aos valores da empresa. É a partir desta que se dá o impulsionamento da espiral do conhecimento, mas o conhecimento precisa ser avaliado e julgado a partir da intenção organizacional.
- b) **Autonomia:** os membros de uma organização deveriam poder agir com autonomia e definir suas tarefas sozinhos, em busca dos objetivos finais da organização. Essa autonomia representa, também, uma horizontalidade em relação às funções exercidas, fazendo com que toda a equipe caminhe junto em busca do conhecimento, do início ao fim e não de maneira alternada, dependendo do seu setor de atuação.
- c) **Flutuação e caos criativo:** A flutuação explora a “ambiguidade, a redundância ou o ruído (...) para melhorar seu (...) sistema de conhecimento”. (NONAKA e TAKEUCHI, 2008, pg.76). Ela implanta uma decomposição das rotinas da organização e tira os indivíduos da sua zona de conforto, fazendo-os pensar no modo como interagem com o mundo. Já o caos pode surgir durante uma crise ou ser gerado pela gerência a partir de “metas desafiadoras”. O “caos criativo” ocorre quando os indivíduos de uma organização estão focados na resolução de um problema. Os dois levam à reflexão sobre o modo de executar tarefas e pensar dos indivíduos que formam a organização e, conseqüentemente, podem gerar novas ideias.



- d) Redundância: facilita a comunicação entre diferentes níveis da organização por meio do compartilhamento de conceitos que ajudam na criação do conhecimento. A informação redundante geralmente é compartilhada durante o processo de criação do conhecimento e está ligada ao conhecimento tácito. “A redundância de informações permite o “aprendizado por intromissão” na esfera de percepção de cada indivíduo” (NONAKA e TAKEUCHI, 2008, pg.78). A redundância também é útil para controlar as ações dos indivíduos e para fazer entender o papel de cada um dentro da empresa. Uma das formas de criar a redundância é a rotatividade de funções, que ajuda a desenvolver habilidades e aumentar fontes de informação. O indivíduo que passa por diferentes funções acumula diferentes tipos de informação que ajudam no processo de criação do conhecimento. Reuniões e encontros fora do horário de trabalho também ajudam a criar a redundância, facilitando a troca de conhecimentos. É importante que as informações criadas sejam armazenadas em local de fácil acesso.

Variedade de requisitos: a organização precisa reagir frente aos desafios como um organismo único, para isso a informação acessível a todos os níveis da organização. A rotatividade de funções e constantes reestruturações também diminuem o tempo e a eficácia da resposta da empresa a algum problema.

2.1.4 Modelo das cinco fases para a criação do conhecimento

O exemplo ideal do processo de criação do conhecimento compreende cinco fases, exemplificadas na Figura 2.

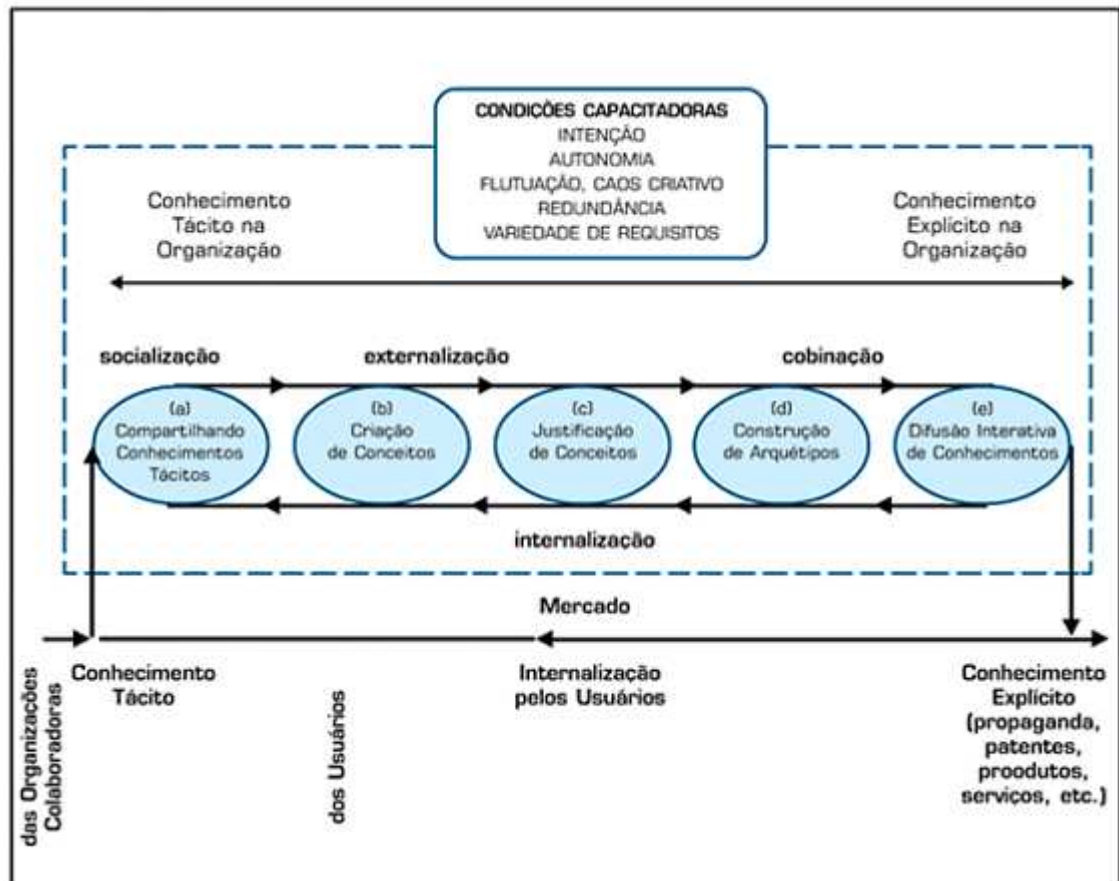


Figura 2 - Modelo de cinco fases do processo de criação do conhecimento organizacional.

Fonte: Nonaka e Takeuchi (1997)

1ª fase – Compartilhamento do conhecimento tácito: Nesta fase os indivíduos formam um grupo para alcançar um objetivo e realizam a interação por meio da exposição do seu conhecimento tácito através do diálogo. Nesta fase identificamos a socialização e as cinco condições capacitadoras para a criação do conhecimento. Com a interação com o ambiente externo há acúmulo de conhecimento tácito e explícito.

2ª fase – Criação de conceitos: com a interação dos conhecimentos dos indivíduos que formam o grupo e por meio da reflexão se chega a um conceito. De acordo com os autores, o processo é facilitado por métodos de raciocínio como dedução, indução e abdução. Essa fase equivale à externalização e também depende das cinco condições capacitadoras para a criação do conhecimento.



3ª fase – Justificação de conceitos: após a criação de conceitos é necessário justificá-los. É também uma forma de explicitar tudo o que foi definido pelo grupo e verificar se estão dentro da visão e valores da organização. A redundância e a intenção são as condições capacitadoras para a criação do conhecimento presentes nesta fase, que equivale à internalização.

4ª fase – Construção de um arquétipo: a partir do conceito, cria-se um arquétipo do processo de um novo produto ou serviço. É preciso planejar o protótipo como uma maquete esquematizando tudo o que foi proposto. A fase equivale à combinação e a redundância, a variedade de requisitos e a intenção organizacional facilitam o processo.

5ª fase – Difusão interativa do conhecimento: mostra que o processo de criação do conhecimento organizacional é contínuo. A partir da criação de um protótipo, o compartilhamento entre outros setores pode gerar outras idéias e mudanças no modelo. Todo o processo é cíclico e também pode afetar concorrência, vendedores e clientes da organização, cujos feedbacks podem gerar um novo processo de criação do conhecimento. Nesta fase a autonomia, a flutuação, a intenção e a redundância são facilitadores. (NONAKA; TAKEUCHI, 1997)

2.2 Jornalismo, telejornalismo e pauta

O jornalismo é o exercício profissional de coletar, organizar e divulgar informações de interesse público. A atividade pode ser concretizada por vários meios como jornais impressos, rádio, televisão e Internet, entre outros.

Um dos principais diferenciais do jornalismo de televisão é a união entre áudio e imagem. Apesar de não possuir a agilidade do rádio, que pode ser ouvido de qualquer parte e transmitir notícias com mais rapidez, a TV possui a vantagem da imagem aliada ao som, o que facilita a compreensão do público. Para Paternostro (1999, p. 64), “a TV mostra e o telespectador vê: ele se informa, está recebendo a notícia e ampliando seu conhecimento”.

As novas tecnologias já permitem que a TV se aproxime da agilidade do rádio com a possibilidade de transmissões ao vivo, no momento em que o fato está ocorrendo. O alcance da TV é muito grande, “não distingue classe social ou econômica, atinge a todos” (PATERNOSTRO, 1999, p. 64).

O meio tem também o poder de envolver o telespectador nas histórias contadas, por meio da identificação com os jornalistas.



Por sua natureza audiovisual, o telejornal exige uma equipe maior que outros meios. Os jornalistas se dividem em diversas funções como: pauteiro ou produtor, editor, editor-chefe, repórter, repórter cinematográfico, chefe de redação, entre outras.

O pauteiro é responsável pela produção da pauta. Ele buscará meios de se informar dos fatos que estão ocorrendo ou que irão acontecer e levantar temas que podem ser transformados em reportagens. A pauta é o produto final do trabalho de um pauteiro e é definida por Paternostro como a “previsão de assunto de interesse jornalístico. É o roteiro dos temas que vão ser cobertos pela reportagem”. (1999, p. 147). É a pauta que dará ao repórter as informações básicas sobre a matéria que irá produzir como, horário e local das entrevistas, nomes dos entrevistados e sobre o que cada um vai falar, além de apresentar a proposta da matéria, o que ela pretende mostrar aos telespectadores e por qual enfoque.

3 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa descritiva, pois busca-se descrever características de uma população ou fenômeno ou estabelecer relações entre variáveis. Em relação aos procedimentos técnicos, a pesquisa é bibliográfica e se enquadra na modalidade estudo de caso. O estudo de caso foi escolhido por permitir o aprofundamento de “um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento” (GIL, 2002, p. 54). A modalidade exige a criação de um protocolo para a coleta e análise de dados relacionados à produção de pautas para o telejornal.

Por sua natureza metodológica, a análise dos dados será predominantemente qualitativa, por isso o estabelecimento de um quadro de referência teórico, que ajude a definir a forma de avaliação e a elaboração do relatório final, é imprescindível (GIL, 2002, p. 141).

Em relação aos procedimentos de coleta de dados, primeiro passo foi definir um roteiro para uma entrevista com integrantes da equipe do telejornal. Optou-se por 21 questões preestabelecidas que tinham como objetivo levantar informações para entender todo o processo de trabalho da equipe, do surgimento da ideia de uma pauta até a sua exibição no telejornal.

Foram escolhidos dois integrantes da equipe, que possuem participação direta em toda a cadeia de produção de uma pauta: um dos editores chefes, jornalista responsável pelo telejornal e uma coordenadora de reportagem, jornalista que ajuda na definição das pautas e



na distribuição das matérias entre os repórteres. Os dois foram escolhidos pelo trabalho direto com os produtores do telejornal e pela visão geral que precisam ter de toda a produção de reportagens.

A partir da revisão teórica sobre o processo de criação do conhecimento de Nonaka e Takeuchi, foi elaborado um protocolo de observação com os seguintes itens: etapas de produção da pauta, envolvidos, modos de conversão e condições capacitadoras.

O objetivo do protocolo foi identificar todas as etapas da criação de uma pauta até a exibição da matéria no telejornal.

Com o embasamento teórico, a partir da análise descritiva de todo o processo de produção do telejornal, os autores buscaram identificar os modos de conversão e as condições capacitadoras presentes em cada etapa de produção do telejornal.

4 RESULTADOS

A partir das entrevistas foi possível entender o funcionamento de toda a estrutura da empresa voltada para o objeto de estudo.

O telejornal é exibido de segunda a sábado, a partir das 12 horas e seu tempo de duração varia, mas tem uma média de 40 minutos. O telejornal tem o primeiro bloco local com matérias da Capital, Região Metropolitana e Litoral e três blocos estaduais, com matérias produzidas por outras sete emissoras da rede distribuídas pelo Estado.

A equipe é formada por dois editores-chefes, dois apresentadores-editores, um apresentador da previsão do tempo que também é editor, quatro editores e três produtores. Todos os editores e apresentadores trabalham no período da manhã. Um produtor trabalha no período da manhã, auxiliando em apurações de assuntos do dia, de notas de posicionamento e pautando material para o período da tarde ou para a próxima manhã. No período da tarde são dois produtores que pautam as matérias que serão produzidas pelos repórteres na manhã seguinte. São três coordenadores de reportagem – um pela manhã, uma pela tarde e outro tarde/noite – que cuidam das logísticas das equipes que estão na rua e ajudam a definir pautas com produtores e editores-chefes.

Os editores-chefes definem que matérias serão produzidas e a forma de produzi-las (número de entrevistados, o foco, etc.), mas muitas vezes essa discussão passa primeiro pelo coordenador de reportagem, que faz uma avaliação prévia e pode definir sozinho as pautas.



Acima de editores-chefes e coordenadores de reportagem está o Gerente de Redação e, acima dele, o Diretor de Jornalismo. Os telejornais são pautados por uma linha editorial preestabelecida e compartilhada entre todos os integrantes da equipe. Ao todo, a emissora possui 14 equipes de reportagem, formadas por repórteres, repórteres cinematográficos e auxiliares técnicos. Essas equipes se dividem entre os três telejornais diários e os programas especiais, que são exibidos nos fins de semana.

O Telejornal da hora do almoço possui de três a quatro equipes de reportagem produzindo material para o dia. Uma ou duas equipes também produz material para o telejornal no período da tarde. O deadline, prazo máximo para que as equipes retornem à redação para a edição da matéria, é 11 horas, mas sempre que há algum assunto factual há possibilidade de a equipe chegar mais tarde, dependendo do bloco em que a matéria vai ser exibida.

Também há possibilidade de geração de imagens e áudios por meio do equipamento que faz a transmissão ao vivo, o que facilita o trabalho e evita o deslocamento da equipe até a redação.

São realizadas duas reuniões diárias de pauta, uma pela manhã com as emissoras do interior e uma após o telejornal, que conta com a participação de toda a equipe. Nessa reunião, são apresentadas sugestões de pauta para o telejornal do dia seguinte.

Um dos problemas descritos pelos entrevistados foi a forma de apresentação das sugestões que ainda não foram checadas com as fontes. Eles consideram as propostas ainda não apuradas como ideias e não como sugestão de pauta, com dados e indicação de possíveis entrevistados. As ideias levadas para a reunião muitas vezes não se confirmam após a checagem e acabam gerando frustração, tanto para editores-chefes como para produtores.

Por outro lado, os entrevistados consideram que o maior estímulo para sugestão de pauta é o reconhecimento por um trabalho bem-feito e o desafio da busca de informações.

Uma das dificuldades do processo de produção de pauta de telejornal foi a necessidade de deslocamento para produção de imagens e entrevistas audiovisuais, o que exige uma logística bem programada pelo produtor e apresenta uma dependência muito grande das fontes.

Com a junção das entrevistas da observação, a partir do protocolo, foram identificadas 34 etapas da construção da pauta, elencadas na Tabela 2 (em anexo).



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diferentemente de uma empresa comum, que busca vender um produto e com isso obter lucro, as empresas de comunicação voltadas para a produção de conteúdo jornalístico dependem da atração da audiência para obter anunciantes. O processo de criação de conteúdo jornalístico também é diferente e a criação de cada pauta pode ser comparada ao processo de criação de conhecimento descrito por Nonaka e Takeuchi.

Sendo assim, este estudo buscou identificar os elementos do processo de criação do conhecimento e avaliar as condições do ambiente de trabalho para a criação de pautas jornalísticas de um telejornal de uma emissora de televisão da Região Sul do Brasil.

A partir de entrevistas e do protocolo de observação, foram identificadas 34 etapas para a produção da pauta do telejornal estudado, com o envolvimento direto de pelo menos quinze jornalistas divididos em cinco funções diferentes: editores-chefes (2), editores (4), produtores (3), coordenadores de reportagem (3) e apresentadores/editores (3).

Apesar de qualquer pessoa poder sugerir uma pauta, incluindo as equipes externas e telespectadores, o produtor, profissional responsável pela pauta, tem como função principal buscar assuntos que possam ser relevantes para o telejornal. As sugestões são apresentadas, principalmente, na reunião de pauta que ocorre após a exibição do telejornal e contam com a participação de toda a equipe. Nessa reunião, são discutidos o formato, o enfoque, os possíveis entrevistados e os dados necessários para a produção. Porém, os entrevistados relataram que um dos principais problemas das sugestões de pauta é que, muitas vezes, os produtores chegam para a reunião com apenas uma ideia de pauta, sem a checagem completa que confirma se a matéria é viável ou não. Em contrapartida, o principal estímulo aos profissionais foi apontado como o reconhecimento por pautas desafiadoras.

Como o jornalismo é dinâmico e depende muito da cobertura de fatos sem qualquer aviso prévio ou possibilidade de planejamento, pode-se afirmar que a rotina da criação de conhecimento da pauta do telejornal é baseada no caos criativo, uma das condições capacitadoras para a criação do conhecimento. Além do caos criativo, as outras condições estão presentes na maioria das fases de criação da pauta: a intenção, que pode ser identificada como a linha editorial do telejornal; a autonomia, que permite a busca por fontes variadas para apuração de informações e marcação de entrevistas; a flutuação, já que os profissionais



precisam sempre pensar em um formato inovador de mostrar aquela notícia comum, que precisa ser mostrada todos os anos em determinada época; a redundância, que é compartilhada diariamente durante a discussão de assuntos, quando se pergunta a quem se pretende atingir com determinada matéria, quantas pessoas serão beneficiadas ou informadas sobre o assunto e a variedade de requisitos, presente na forma de produção compartilhada pelo sistema online e a necessidade de que os produtores e demais jornalistas tenham conhecimento básico das mais variadas áreas que são mostradas nas reportagens.

O processo da espiral do conhecimento ocorre diariamente e começa com a ideia da pauta, “terminando” com a exibição da matéria e recomeça com a sugestão de continuidade de um telespectador ou de um integrante da equipe sobre uma forma de dar continuidade ao assunto.

Apesar da presença da maioria das condições capacitadoras da criação do conhecimento da pauta, há pouca utilização de metáforas e analogias sobre o perfil dos jornais, que atentem os produtores aos assuntos e temas que podem ser levantados e apresentados como sugestão.

Para estudos futuros, podem-se detalhar as ações e medidas já adotadas em empresas inovadoras que podem ser adotadas na rotina da produção do telejornalismo.

6 REFERENCIAS

ALVARENGA NETO, Rivadávia C. D. **Gestão do Conhecimento em Organizações: Proposta de mapeamento conceitual integrativo**. São Paulo: Saraiva, 2008.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

HAUTALA, Johanna; JAUHIAINEN, Jussi S. Spatio-temporal process of knowledge creation. **Research Policy**, v. 43, n. 4, p. 655-668, 2014.

LIU, Xiang; MA, Feicheng. Transfer and distribution of knowledge creation activities of bioscientists in knowledge space. **Scientometrics**, v. 95, p. 299–310, 2013.

LLERENA, Patrick; OZMAN, Muge. Networks, irreversibility and knowledge creation. **SpringerVerlag:J Evol Econ**, v. 23, p. 431–453, 2013.

LEONARDI, Juliana ; BASTOS, Rogério Cid. Bases epistemológicas da teoria de criação do conhecimento organizacional. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, João Pessoa, v. 4, n. 2, p. 3-18, jul./dez., 2014.



MCGEE, James; PRUSAK, Laurence. **Gerenciamento Estratégico da Informação**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

NONAKA, Ikujiro e TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação do Conhecimento na Empresa**: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação. Rio de Janeiro: Elsevier, 1997.

NONAKA, Ikujiro e TAKEUCHI, Hirotaka. **Gestão do conhecimento**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

PATERNOSTRO, Vera Íris. **O texto na TV**: Manual de Telejornalismo. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

SETZER, Valdemar W. Dado, Informação, Conhecimento e Competência. **DataGramaZero** – Revista da Ciência da Informação – n. zero – dez., 1999.

SILVA, S. L. Gestão do conhecimento: uma revisão crítica orientada pela abordagem da criação do conhecimento. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 33, n. 2, p. 143-151, maio/ago., 2004.

VON KROGH, Georg; ICHIO, Kazuo; NONAKA, Ikujiro. **Facilitando a Criação de Conhecimento**: Reinventando a Empresa com o Poder da Inovação Contínua. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

Anexo- Tabela 2 Etapas para composição da pauta

Etapas da construção da pauta	Quem	Modos de conversão	Tipo de conhecimento	Condições Capacitadoras
Reunião de pauta da manhã	Editor-chefe, editor e editores das emissoras do interior	Socialização e externalização	Compartilhado e conceitual	Intenção, autonomia, Flutuação e caos criativo, redundância e variedade de requisitos
Levantamento dos últimos acontecimentos do dia (factuais) e da agenda do dia	Produtores e apuradores	Externalização	Sistêmico	Intenção, autonomia, Flutuação e caos criativo, redundância e variedade de requisitos



Etapas da construção da pauta	Quem	Modos de conversão	Tipo de conhecimento	Condições Capacitadoras
Oferta de pautas a partir dos factuais	Produtora da manhã	Combinação	Sistêmico	Intenção, redundância e variedade de requisitos
Reunião de definição do espelho do jornal – tempo aproximado de cada matéria, ordem de exibição, matérias que serão chamadas na escalada e nas passagens de bloco	Editor-chefe, editores	Socialização e externalização	Compartilhado e conceitual	Intenção, autonomia, Flutuação e caos criativo e redundância
Escolha de cobertura de assuntos factuais	Editores-chefes	Combinação	Sistêmico	Intenção, redundância e variedade de requisitos
Escolha da equipe de reportagem que vai cobrir o factual e da matéria que será desmarcada	Editores-chefes e coordenador de reportagem	Combinação	Sistêmico	Intenção, redundância e variedade de requisitos
Distribuição da pauta para as equipes de reportagem	Coordenação de reportagem	Combinação	Sistêmico	Intenção, redundância e variedade de requisitos
Leitura da pauta pelas equipes de reportagem	Repórter e repórter cinematográfico	Internalização	Operacional	Intenção e redundância
Conversa com editores-chefes ou editores antes de sair para a produção da matéria	Repórteres e repórteres cinematográficos	Socialização	Compartilhado	Intenção, autonomia, Flutuação e caos criativo, redundância e variedade de requisitos
Gravação de entrevistas e imagens para a produção da reportagem	Equipe de reportagem	Externalização	Conceitual	Intenção, autonomia, Flutuação e caos criativo, redundância e variedade de requisitos



Etapas da construção da pauta	Quem	Modos de conversão	Tipo de conhecimento	Condições Capacitadoras
Planejamento diário para distribuição de equipes entre os telejornais da emissora e definição de produções para o telejornal das 12h que serão feitas durante o período da tarde.	Produtora da manhã e coordenação de reportagem	Combinação	Sistêmico	Intenção, redundância e variedade de requisitos
Definição de entrada ao vivo no telejornal com assuntos do dia e escolha da equipe de reportagem	Editores-chefes e coordenação de reportagem	Combinação	Sistêmico	Intenção, redundância e variedade de requisitos
Marcação com fonte para a entrevista ao vivo ou apuração de informações sobre o tema	Produtores	Combinação	Sistêmico	Intenção, redundância e variedade de requisitos
Apuração de informações para matérias que estão em processo de produção para o dia, como notas oficiais de posicionamento ou dados que possam melhorar a contextualização da matéria	Produtores	Combinação e internalização	Sistêmico e operacional	Intenção, redundância e variedade de requisitos
Construção do texto no Avid	Repórteres	Combinação	Sistêmico	Intenção, redundância e variedade de requisitos
Edição do material audiovisual	Editores	Combinação	Sistêmico	Intenção, redundância e variedade de requisitos
Finalização do espelho do telejornal	Editores-chefes	Combinação	Sistêmico	Intenção, redundância e variedade de requisitos
Exibição do telejornal	Telespectadores	Internalização	Operacional	Intenção



Etapas da construção da pauta	Quem	Modos de conversão	Tipo de conhecimento	Condições Capacitadoras
Reunião de pauta diária, após o telejornal	Produtores, editores, coordenação de reportagem e editores-chefes	Combinação e socialização	Sistêmico e compartilhado	Intenção, autonomia, Flutuação e caos criativo, redundância e variedade de requisitos
Avaliação do telejornal do dia	Toda a equipe	Externalização	Conceitual	Intenção, autonomia, Flutuação e caos criativo, redundância e variedade de requisitos
Sugestão de ideias ainda não apuradas	Toda a equipe	Socialização	Compartilhado	Intenção, autonomia, Flutuação e caos criativo
Sugestões de temas já apurados	Produtores, repórteres	Externalização	Conceitual	Intenção, autonomia, Flutuação e caos criativo, redundância e variedade de requisitos
Sugestões dos telespectadores não apuradas	Produtores	Socialização	Compartilhado	Intenção, autonomia, Flutuação e caos criativo
Sugestões dos telespectadores já apuradas	Produtores	Externalização	Conceitual	Intenção, autonomia, Flutuação e caos criativo, redundância e variedade de requisitos
Aprovação dos temas que precisam ser mais apurados para marcação de matérias	Editores-chefes e produtores	Combinação e internalização	Sistêmico e operacional	Intenção, redundância e variedade de requisitos
Seleção de quais pautas serão produzidas no dia seguinte	Editores-chefes e coordenadores	Combinação	Sistêmico	Intenção, redundância e variedade de requisitos



Etapas da construção da pauta	Quem	Modos de conversão	Tipo de conhecimento	Condições Capacitadoras
Reunião semanal de pauta	Toda a equipe	Socialização e externalização	Compartilhado e conceitual	Intenção, autonomia, Flutuação e caos criativo, redundância e variedade de requisitos
Registro das sugestões de pauta aprovadas na pasta “Sugestões” no Avid	Coordenador de reportagem	Combinação	Sistêmico	Intenção, redundância e variedade de requisitos
Reunião de produtores com a coordenação de reportagem para definir as pautas, horário de produção e distribuição dos assuntos entre equipes de reportagem no próximo dia	Produtores e coordenação de reportagem	Combinação	Sistêmico	Intenção, redundância e variedade de requisitos
Apuração de informações sobre tema definido na reunião do telejornal	Produtores	Externalização e combinação	Sistêmico e conceitual	Intenção, autonomia, Flutuação e caos criativo, redundância e variedade de requisitos
Afinamento do enfoque e gancho da matéria	Produtores, editores-chefes e coordenação de reportagem	Combinação	Sistêmico	Intenção, redundância e variedade de requisitos
Marcação de entrevistas com definição de horário, local e entrevistado	Produtores	Combinação	Sistêmico	Intenção, redundância e variedade de requisitos
Definição de um repórter para produção	Editores-chefes e coordenadores	Combinação	Sistêmico	Intenção, redundância e variedade de requisitos
Produção da pauta no Avid	Produtores	Externalização e combinação	Sistêmico e conceitual	Intenção, autonomia, Flutuação e caos criativo, redundância e variedade de requisitos

Fonte: os autores (2014)



TESTE DE CONSUMIDORES E ANÁLISE DE APARÊNCIA, SABORES E CORES PARA O DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS: O CASE DO PROJETO DE BROINHAS DE MILHO SABOREADAS

Fernando Henrique Lermen ¹

Gustavo de Souza Matias ²

Flávia Açafrão Modesto ³

Rodrigo Röder ⁴

Thays J. Perassoli Boiko r ⁵

RESUMO: O Do ponto de vista de mercado, um produto é aquilo que o consumidor percebe como capaz de satisfazer uma necessidade material. Assim, a noção de novo varia conforme o critério que se utiliza na diferenciação do produto em relação aos seus concorrentes, pois, mesmo sem que haja algo técnico e objetivamente novo o produto pode ser percebido como tal pelo consumidor. Neste artigo, a análise do Desenvolvimento de Novos Produtos é voltada para a área alimentícia, onde o produto analisado inclui-se na área dos congelados, sendo ele Broinhas de Milho Saboreadas. Para o desenvolvimento deste, manteve-se o foco em alguns requisitos básicos, como: cor; sabor, e; aparência. O método de procedimento foi o hipotético-dedutivo. A revisão de literatura foi realizada no nos portais Scielo e Capes. Para analisa-lo, foi feito o Teste de Consumidores. Neste teste, o produto foi degustado e depois avaliado através de um questionário. Diante disso, pode-se observar que o ponto forte das Broinhas de Milho Saboreadas são a aparência e o sabor, onde a cor deve ser aprimorada. Como pesquisas futuras aconselha-se a aplicação desta análise para outros desenvolvimentos de novos produtos alimentícios.

Palavras-chave: Projeto do Produto; Atributos de Produtos; Produtos Congelados; Teste com Consumidores.

¹ Universidade Estadual do Paraná - Campus de Campo Mourão (UNESPAR/CM) (fernando-lermen@hotmail.com)

² UNESPAR/CM (gusmatias@gmail.com)

³ UNESPAR/CM (fla_vinha22@hotmail.com)

⁴ UNESPAR/CM (rodrigoroder@hotmail.com).

⁵ UNESPAR/CM e Universidade de São Paulo - Escola de Engenharia de São Carlos (thaysperassoli@bol.com.br).



ABSTRACT: From the perspective of market, a product is what the consumer perceives as able to satisfy a material necessity. Thus, the notion again varies according to the criterion that is used on product differentiation relative to its competitors, because even without something technical and new product can objectively be perceived as such by the consumer. In this article, the analysis of New Product Development is focused on the food industry, where the analyte is included in the area of frozen, being scones Corn Enjoyed. To develop this, the focus remained on some basic requirements such as color, flavor and appearance. The method of procedure was the hypothetical-deductive. A literature review was performed in *Scielo* and *Capes Journals Portals*. To analyze it, the test was done Consumers. In this test, the product was sampled and then assessed by a questionnaire. Thus, it can be seen that the strong point of the Corn Enjoyed scones are the appearance and flavor, where the color should be improved. As future research we recommend the application of this analysis to other developments of new food products.

Keywords: Product Project; Attributes of products; Frozen products; Testing with Consumers.

RESUMÉN: Desde el punto de vista del mercado, el producto es lo que percibe el consumidor como capaz de satisfacer una necesidad física. Por lo tanto, la noción de nuevo varía de acuerdo con los criterios que se utiliza para diferenciar el producto en relación a sus competidores, porque incluso sin algo técnica y objetivamente el nuevo producto puede ser percibido como tal por el consumidor. En este artículo, el análisis del desarrollo de nuevos productos se centra en la industria alimentaria, en el producto de analice está incluido en el área de congelados, siendo disfrutado bollos de maíz. Para desarrollar este, se mantuvo enfocado en algunos requisitos básicos, tales como: el color; sabor, y; apariencia. El procedimiento fue el hipotético-deductivo. La revisión de la literatura se llevó a cabo en los portales *Scielo* y *Capes*. Para analizarlo fue hecha una evaluación con los Consumidores. En esta prueba, el producto se muestreó y luego evaluada a través de un cuestionario. Así, puede verse que la fuerza de los bollos de maíz Disfrutamos son el aspecto y el sabor, donde el color debe ser mejorado. Como aplicación de la investigación futura se aconseja de este análisis a otros desarrollos de nuevos productos alimenticios.

Palabras clave: El diseño del producto; Características del producto; Los productos congelados; Los consumidores prueban.

1 INTRODUÇÃO

Produto é tudo aquilo que pode ser oferecido a um mercado para apreciação, aquisição, uso ou consumo e para satisfazer um desejo ou uma necessidade do consumidor. É também um conjunto de atributos tangíveis e intangíveis que proporciona benefícios reais ou percebidos (SEMENICK E BAMOSSY, 1995, p. 260).

O *Project Managment Institute* (PMI) (1996) define projeto como um esforço temporário, levando a efeito para criar um produto/serviço único. Promon (2008) definiu projeto como sendo um empreendimento temporário realizado de forma progressiva. Por



serem temporários, os projetos têm, obrigatoriamente, início e término definidos, diferenciando-se de operações contínuas, onde é essa característica a qual não indica, necessariamente, que sejam curtos ou longos, mas apenas que são iniciados, evoluem e, por fim, são finalizados (PROMON, 2008).

Além de definir produto e projeto, se faz necessário conceituar Projeto do Produto (PP), pois é onde se enquadram as atividades utilizadas no estudo de caso que está sendo apresentado. PP é “o processo de negócio cujas tarefas são: a) analisar as necessidades e expectativas dos *stakeholders* e criar uma especificação para o produto ou serviço, e; transmitir todas as informações sobre o projeto e o produto para todas as áreas funcionais da empresa” (MOREIRA, 2000 e GRUPO DE ENGENHARIA INTEGRADA – NUMA, s.d).

Baxter (2000) relata que a atratividade exercida pelos produtos pode ser classificada em quatro níveis: i) conhecimento prévio do produto, onde produtos já familiares aos consumidores eles pretendem continuar comprando; ii) atração semântica, onde o produto transmite a imagem de um bom funcionamento; iii) atração simbólica, onde o produto representa valores pessoais ou sociais do consumidor; iv) atração intrínseca, onde a forma do produto apresenta uma beleza própria.

O objetivo do presente trabalho é apresentar a análise de Aparência, Sabores e Cores para o Desenvolvimento de Novos Produtos, realizada no case do Projeto de Broinhas de Milho Saboreadas. O Projeto foi desenvolvido, em 2012, como um uma exigência de uma Disciplina de Projeto de Produto (LERMEN et al., 2012).

Os resultados do Teste com Consumidores, utilizado nesta análise, são apresentados.

O tema do presente artigo se enquadra nas Áreas e Subáreas de Conhecimento de Engenharia de Produção, apresentadas pela Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO) (2008) na área de Engenharia do Produto e subárea Gestão de Desenvolvimento do Produto.

O artigo está estruturado em seis seções. Na primeira o assunto é ambientalizado e objetivo do trabalho é apresentado. Na seção seguinte, apresenta-se a fundamentação teórica sobre a importância da Aparência, Cor e Sabor no Desenvolvimento de Novos Produtos e sobre os Aspectos do Desenvolvimento de Produtos Semiprontos ou de Rápido Preparo. Na terceira seção apresenta-se a Revisão de Literatura realizada. Em seguida, está a Metodologia



de Pesquisa utilizada. Na quinta seção, apresentam-se os resultados deste trabalho. Por fim, estão as Considerações Finais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Importâncias da Aparência no Desenvolvimento de Novos Produtos

Quando falamos de um produto atrativo, segundo Baxter (2000), raramente nos referimos ao seu som, cheiro ou paladar, mais sim ao estilo visual, pois o sentido visual é predominante sobre os demais sentidos, onde a atratividade de um produto depende então do aspecto visual.

Conforme Cobucci (2010), a aparência é o primeiro dos atributos sensoriais observados em um produto. A aceitação do produto pelo consumidor é dependente deste aspecto, pois, a aparência é responsável pelas primeiras impressões sobre o produto, trazendo informações sobre as outras características como cor, forma e tamanho, viscosidade, consistência de líquidos, textura da superfície e brilho.

De acordo com Penna (1999) apud Barbosa, Freitas e Waszynskyj (2003), os alimentos além de seu valor nutritivo devem agradar e satisfazer ao consumidor através do equilíbrio das diversas características sensoriais. Ao desenvolver um novo produto alimentício é fundamental aperfeiçoar características como forma, textura, cor, odor, aparência e a interação dos principais componentes, almejando o alcance de um equilíbrio entre essas características que resulte em alta qualidade e por consequência aceitabilidade do produto no mercado.

Para que um produto desconhecido seja consumido é necessário que este atraia o consumidor, porém é essencial que o produto tenha uma boa aparência para que seja consumido.

2.2. Importâncias da Cor no Desenvolvimento de Novos Produtos

Um dos aspectos principais para a aceitação de um produto são as cores, responsáveis por 60% da aceitação deste. O efeito das cores pode influenciar outras emoções e sentimentos, podendo fazer o consumidor sentir-se mal ou sentir-se bem, atraí-lo ou distraí-lo, estimular ou não o seu apetite (PETTER & OLSON, 2009).

Segundo Battistella, Colombo e Abreu (2010), as cores são responsáveis por estimular e direcionar para o público que o produto é destinado, sendo ligada ao físico e imaginada em



pensamento. A cor pode ser usada para atrair ou repelir a compra de um produto, estando ligado a fatores culturais. Cada consumidor tem preferência por determinado tipo de cor para cada tipo específico de produto.

Para Battistella, Colombo & Abreu (2010), a reação que os consumidores têm sobre as cores é puramente emocional: cores fortes como vermelho tem uma reação imediata e impactante; algumas cores podem ser usadas para dar a impressão de um produto ser barato ou caro, como é caso do dourado que dá um aspecto de artigo de luxo ao produto; cores forte podem ser usadas para indicar a qualidade de produtos alimentícios; cores como vermelho e laranja tem alta percepção.

Para Petter & Olson (2009), o amarelo é a cor que o cérebro percebe mais rapidamente.

Segundo Cobucci (2010), a cor é um dos atributos de maior impacto na avaliação do consumidor sobre um produto, o consumidor espera que os produtos tenham uma cor característica, evitando produtos cuja cor não esteja de acordo com o esperado. Os consumidores costumam associar a cor dos produtos a outras características, um exemplo disso é a laranja, pois há uma crença entre os eles de que sua cor está associada ao sabor, estes acreditam que quanto mais amarela for à casca da laranja mais doce será a sua polpa, daí tem-se a importância de oferecer uma cor características para os produtos em desenvolvimento, pois essa será fundamental para sua aceitação.

A cor de um produto é um aspecto que o consumidor relaciona com a própria qualidade deste, apesar de muitos fatores psicológicos estarem envolvidos no processo, para aceitação de um novo produto a cor deve ter características que demonstrem a sanidade do produto.

2.3. Importâncias do Sabor no Desenvolvimento de Novos Produtos

O sabor é um conjunto de sensações resultantes de estímulos químicos causados pela presença de alimento na cavidade bucal, essas sensações podem ser odores e gostos, odor e gosto são fatores responsáveis por estimular o consumo de produtos alimentícios (Cobbuci, 2010).

Para Cobbuci (2010), o odor é a sensação percebida ao se estimular o sentido do olfato, ou seja, é o atributo que pode ser percebido pelos receptores olfativos ao cheirar-se uma substância volátil. Já gosto é uma sensação percebida na cavidade bucal e na língua através do



sentido do gosto, existindo cinco gostos primários, ácido, salgado, doce, amargo e umami, o restante das sensações gustativas são provocadas por combinações destes 5 gostos.

Segundo Canabrava et al. (2006), o odor e o gosto estão relacionados e só é possível sentir o sabor dos alimentos através dos dois sentidos, olfato e paladar. Os receptores gustativos são ativados por substâncias presentes nos alimentos e os receptores olfativos são ativados por substâncias presentes no ar, mas muito do que as pessoas costumam chamar de gosto é resultado do olfato, pois ao quebrar determinados alimentos na mastigação o odor se espalha pelo nariz.

Para Cobbuci (2010), o odor é uma das características de um produto que possuem capacidade atrair ou repelir os consumidores, tendo grande importância na aceitação dos produtos alimentícios. O odor pode indicar para o consumidor a qualidade e a sanidade do produto.

Segundo Guyton (2006), Baptista, (2007) e Institute of Physics (2008) apud Strapasson et al. (2011), a percepção do sabor é um processo que permite que a pessoa escolha alimentos de acordo com suas preferências. Este processo é seletivo e subjetivo, a subjetividade da percepção do sabor refere-se a realidade individual criada pelo consumidor perante o produto, podendo ocorrer um desacordo entre o estímulo emitido pelo ambiente e o percebido pelo consumidor. A percepção dos aspectos de um alimento é diferente para cada consumidor e dependente da interação dos atributos sensoriais do produto com os aspectos psicológico do consumidor, pode-se tomar como exemplo disso o fato de os alimentos condimentados ou ácidos terem maior aceitação pelo público adulto que infantil.

Através dessas considerações, feitas sobre o sabor, nota-se que deve haver um equilíbrio entre o gosto e odor dos produtos. As características odoríferas e gustativas do produto devem ser projetadas para agradar o público a o qual o produto é destinado, tendo em vista que a aceitação deste dependerá do sabor e das características psicológicas do consumidor.

2.4. Aspectos do Desenvolvimento de Produtos Semiprontos ou de Rápido Preparo

O consumo das pessoas que moram sozinhas, segundo Ventura (2010), vem crescendo em média 6% ao ano, sendo este grupo de consumidores responsável por 40% do aumento das vendas de produtos práticos e em porções individuais. O crescimento de 10,6%, entre 2006 e



2007, dos alimentos congelados, o que representou mais do que o dobro do crescimento do setor alimentício.

Segundo Camargo, Queiroz e Sclaco (2007), nos debates sobre a segurança do alimento, destaca-se a existência de uma clara tendência dos consumidores procurarem produtos com maior qualidade, devido a preocupação com saúde, nutrição e segurança do alimento, aliado a conveniência de diferentes tipos de preparo rápido e produtos Semiprontos.

Matistella e Milan (2009) relatam que, as empresas atualmente visualizam um grande mercado para produtos semiprontos e de rápido preparo, onde apresenta uma grande necessidade dos consumidores, principalmente um para pessoas que moram sozinhas.

As informações sobre produtos conhecidas sobre o setor dos alimentos semiprontos demonstram uma demanda cada vez, além da preocupação com a qualidade e outras caracterizas destes produtos demonstrada pelos consumidores.

2.5. Teste com Consumidores

As características sensoriais da maior parte dos alimentos são essenciais para o sucesso mercadológico. Os testes de análise sensorial são ferramentas de extrema importância para a criação de novos produtos, já que mensuram opiniões de diversos consumidores, quanto à sua aceitação no mercado (SIDEL 1993 apud WALTER et al., 2010),

Assim é importante analisar a intenção de compra do consumidor, que "... é um processo decisório complexo, influenciado por vários fatores, incluindo preço, conveniência e marketing, sendo as características sensoriais determinantes na sua decisão" (GUERREIRO et al. (2000) apud WALTER, 2010).

Os testes sensoriais utilizam os sentidos humanos, como um meio de mensurar e devem ser incluídos como garantia da qualidade dos alimentos, por ser uma medida multidimensional integrada e por possuir muitos benefícios, como determinar a aceitação do produto pelos consumidores (CARDELLO et al. 1998).

2.6. Broas de Milho

Existem, segundo Moura (2012), diferentes tipos de broa de milho, tais como, por exemplo: branca; amarela, e; escura. A preferência por um tipo depende da tradição, ou seja, o consumidor terá tendência a gostar de um produto com características semelhantes as dos produtos que já conhece (MOURA, 2012).

As Broinhas de Milho Saboreadas desenvolvidas, na pesquisa relatadas neste trabalho, tem textura semelhante maioria das broas de milho tradicionais, são crocantes, com um leve aroma de milho e feitas em tamanho pequeno com diâmetro de 5cm. O diferencial deste produto é o fato de ser recheado nos sabores goiabada, presunto e queijo ou frango (LERMEN et al., 2012). Uma foto ilustrativa, extraída de Lermen et al. (2012) das broas pode ser vista na Figura 1.

Figura 1 – Broas de milho



Como pode ser visto na Figura 1, as Broinhas de Milho Saboreadas têm cor um pouco diferente das broas tradicionais sendo um pouco mais escuras, devido a o tempo que elas necessitam no forno.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Na revisão de literatura buscou-se utilizar trabalhos que estivessem inseridos nas áreas de Projeto do Produto e no Desenvolvimento de Novos Produtos, mas, sobretudo que mostrassem os procedimentos utilizados no desenvolvimento de novos produtos, dentro do foco do estudo, sendo: sabores; cores, e; aparência.

A pesquisa foi realizada nos portais Scielo e Capes, considerando artigos publicados a partir de 1999, no entanto, apenas 2 trabalhos, com este foco, nessas áreas específicas, foram encontrados.

Almeida, et. al. (1999), realizou um trabalho sobre a avaliação de figos em caldas, analisando o sabor, aroma e aparência. Ele conseguiu determinar que a variabilidade desses fatores nos figos em caldas pode ser ocasionada pela matéria-prima ou o meio de processamento inadequado.



Cardoso et. al. (2010) desenvolveram um trabalho com o objetivo de estudar as oportunidades de um novo produto no mercado, por meio de pesquisas de mercado, para verificar se os consumidores iriam aceitar o novo produto. O novo produto conseguiu uma aprovação considerável de seus futuros consumidores, levando em conta alguns itens fundamentais de compra como preço, necessidade e ingredientes.

4. METODOLOGIA

Os métodos de abordagem adotados foram o qualitativo e o quantitativo. A pesquisa caracteriza-se quanto aos fins, como descritiva, exploratória e quanto aos meios bibliográfica, do tipo digital, e estudo de caso. A revisão de literatura foi realizada nos portais Scielo e Capes.

Foi realizado também, um Teste de Consumidores, no dia 31 de outubro de 2012, no período de 13h30min às 17h15min, nas dependências da Universidade Estadual do Paraná - Campus de Campo Mourão. Neste Teste utilizou-se das técnicas de exposição e degustação do produto, sendo entrevistadas 64 pessoas, de maneira estruturada, por meio de um roteiro de entrevista. Com os dados obtidos, foi possível analisar o que os entrevistados acharam do produto, a necessidade de melhoria na fabricação do mesmo, para melhor atender a necessidade dos consumidores.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES DO TESTE DE CONSUMIDORES

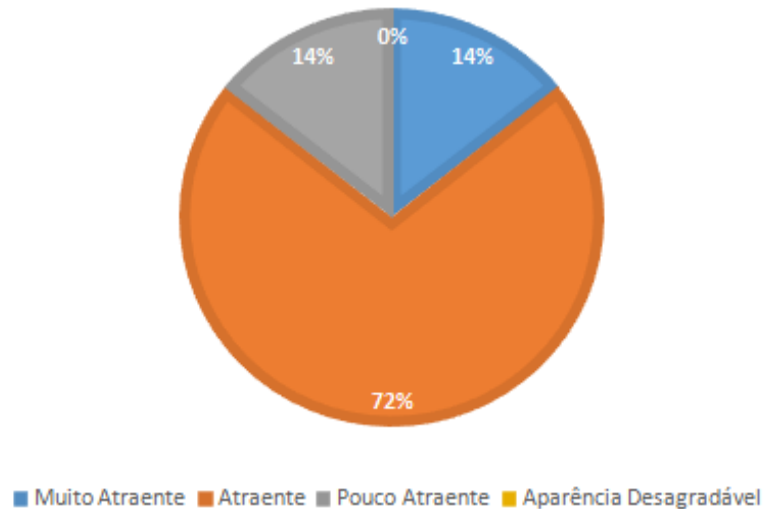
No Teste de Consumidores, das 64 pessoas entrevistadas, 63% eram homens e 37% mulheres.

Além dos atributos sensoriais do produto (aparência, sabores e cores), vários outros aspectos das Broinhas de Milho Saboreadas foram analisados no Teste de Consumidores tais como valor, qualidade do produto e da embalagem.

Primeiramente, foi analisada a aparência do produto, os consumidores responderam o grau de qualidade a partir da aparência das Broinhas de Milho Saboreadas. Na Figura 2, apresenta-se os resultados da análise de aparência das Broinhas de Milho Saboreadas, obtidos com o Teste de Consumidores (LERMEN et al., 2012).



Figura 2 – Análise da Aparência do Produto

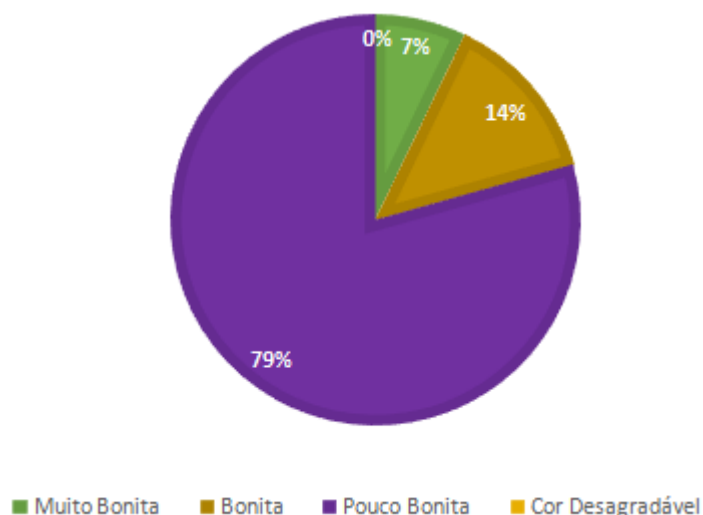


Fonte: Os Autores

Das pessoas entrevistadas, 14% acharam a aparência das Broinhas de Milho Saboreadas muito atraente, 72% atraente, 14% acharam a pouco atraente. Nenhum dos entrevistados achou que as Broinhas têm aparência desagradável. A partir destes resultados, é possível concluir que, a aparência das Broinhas de Milho Saboreadas teve uma ótima aceitação.

Em sequência, foi analisada a aceitação dos consumidores em relação a cor das Broinhas de Milho Saboreadas. Na Figura 3, apresenta-se os resultados desta análise, obtidos com o Teste de Consumidores (LERMEN et. al., 2012)..

Figura 3 – Análise da Cor do Produto



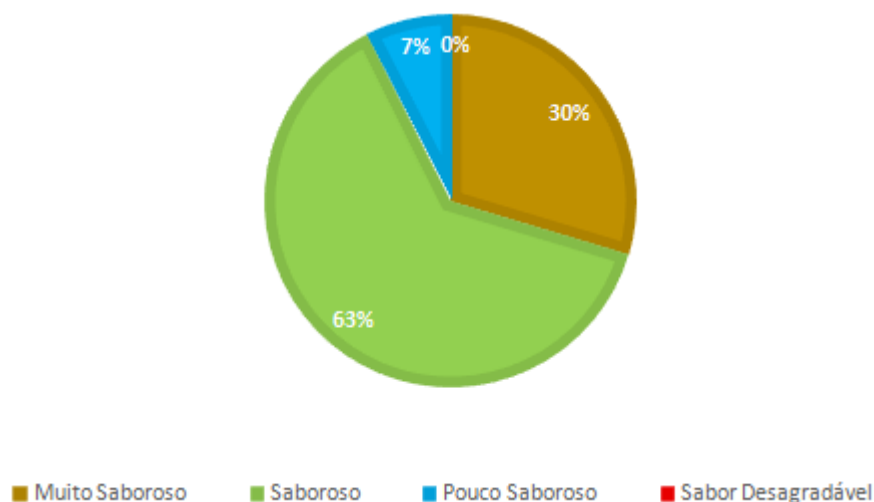
Fonte: Os Autores



Das pessoas entrevistadas, 7% acharam a cor das Broinhas de Milho Saboreadas muito bonita, 14% acharam bonita, 79% acharam pouco bonita e nenhum dos entrevistados achou que a Broinha de milho tem a cor desagradável. Analisando estes resultados, foi possível concluir que, a cor das Broinhas de Milho Saboreadas teve uma aceitação baixa. Esta baixa aceitação ocorreu provavelmente devido a o fato de elas terem ficado muito tempo no forno. No entanto, este tempo de forno é necessário para garantir uma textura crocante.

Finalmente, foi analisada a aceitação dos consumidores em relação ao sabor das Broinhas de Milho Saboreadas. Na Figura 4, apresenta-se os resultados desta análise, obtidos com o Teste de Consumidores (LERMEN et. al., 2012).

Figura 4 – Análise do Sabor do Produto



Fonte: Os Autores

Das pessoas entrevistadas, 30% acharam o sabor das Broinhas de Milho Saboreadas muito saboroso, 63% acharam saboroso, 7% acharam pouco saboroso e nenhum dos entrevistados achou que o produto tem um sabor desagradável. Avaliando estes resultados, é possível concluir que o sabor das Broinhas de Milho Saboreadas tivera uma ótima aceitação.

6. CONCLUSÕES

Observa-se que a inovação de produtos focados na área alimentícia vem sendo cada vez mais frequente, tendo em vista que os consumidores estão cada vez mais à procura de alimentos com praticidade.

As Broinhas de Milho Saboreadas são um exemplo evidente de praticidade e inovação, já que se enquadram na área de produtos congelados e panificação, tendo uma linha de quatro



sabores. Com base neste artigo e nos artigos analisados para a conclusão deste, observou-se que o desenvolvimento de produtos focados na área alimentícia tornou-se maior.

Por meio do Teste de Consumidores foi possível observar que a aparência das Broinhas foi considerada atraente por 72% dos entrevistados, a cor foi considerada pouco bonita por 79% dos entrevistados e o sabor considerado saboroso por 63% dos entrevistados. Diante disso, pode-se observar que os pontos fortes das Broinhas de Milho Saboreadas são a aparência e o sabor, onde a cor deve ser aprimorada. Como recomendações aconselha-se a aplicação desta análise em outros projetos de novos produtos alimentícios, na área de panificação e congelados para forno.

7 REFERENCIAS

ALMEIDA, T.; FOLEGATTI, M.; FREIRE, M. T.; MADEIRA, M.; SILVA, F.; SILVA, M. A. Determinação do perfil sensorial e parâmetros de qualidade de figos em calda produzidos pela indústria brasileira. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Vol. 19, No. 2. Campinas, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ABEPRO). **Áreas e Subáreas de Engenharia de Produção**. Rio de Janeiro, 2008.

BARBOSA, L. M. V.; FREITAS, R. J. S.; WASCSZYNSKYJ, N. Desenvolvimento de produtos e análise sensorial. **Brasil Alimentos**, São Paulo, v. 18, p 34-35, jan/fev. 2003.

BATTISTELLA, N.; COLOMBO, J. R.; ABREU, K. C. K. Importância da Cor nas Embalagens como Fator Influenciador no Momento da Compra. **Biblioteca online de Ciência da Comunicação**. 2010. Disponível em: <<http://www.bocc.ubi.pt/pag/bocc-kraemer-embalagens.pdf>> Acesso em 30 mai. 2013.

BAXTER, M. **Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos**. 2a ed. Editora Blucher: São Paulo, 2000.

CAMARGO, J. G. C. F.; QUEIRÓZ, T. R.; SCALCO, A. R. Estratégias de marketing na indústria de alimentos: o caso dos frigoríficos na região de Presidente Prudente-SP. In: XIV CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL. **Anais...** No. 14, 2007.

CANABRAVA, F.; BRUNET, J.; MESQUITA, M.; REIS, M. O Sentido da Comida: Será que só a fome é o tempero do alimento? **ECLÉTICA. Anais...** PUC - Rio. Jan/Jun, 2006.

CARDELLO, H. M. A. B.; CARDELLO, L. Teor de Vitamina C, Atividade de Ascorbato Oxidase e Perfil Sensorial da Manga (*Mangífera indica* L.) VAR, H. Durante o Amadurecimento. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 18, n. 2, maio, 1998.



CARDOSO, W.; PINHEIRO, F.; PEREZ, R.; PATELLI, T.; FARIA, E. Desenvolvimento de uma salada de frutas: da pesquisa de mercado à tecnologia de alimentos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Vol. 30, No. 2. Campinas, 2010.

COBUCCI, R. M. A. **Análise Sensorial: Apostila do Curso**. Curso Tecnológico Superior em Gastronomia. Pontifícia Universidade Católica de Goiás, PUC-GO, 2010.

GRUPO DE ENGENHARIA INTEGRADA – NÚCLEO DE MANUFATURA AVANÇADA (NUMA) – DEP – EESC – USP. **Abordagem do Grupo de Engenharia Integrada para o Business Process Desenvolvimento de Produto**. 2013.

LERMEN, F. H.; MODESTO, F. A.; LAURINO, L. N. A.; TORELI, L. A.; RODER, R. **Projeto do Produto e o Desenvolvimento de um Novo Produto: Broinhas de milho Saboreadas (Chipas Paraguias)**. Trabalho de Disciplina (Graduação em Engenharia de Produção Agroindustrial) - Departamento de Engenharia de Produção, Campus de Campo Mourão, Universidade Estadual do Paraná, UNESPAR, Campo Mourão/PR, 2012.

MATISTELLA, A. S.; MILAN, F. N. Estratégia de Marketing no segmento de produtos hortifrutícolas processados: Análise de uma empresa do setor. **Revista de Ciências Gerais**. Volume 8, No 17. 2009.

MOREIRA, D. A. **Administração da Operação e Produções**. 5 ed. São Paulo: Pioneira, 2000.

MOURA, M. Qual a melhor broa de milho? **Ciência Hoje -Jornal de Ciência, Tecnologia e Empreendedorismo**. 19 de julho de 2012. Disponível em: <<http://www.cienciahoje.pt/index.php?oid=54911&op=all>> Acesso: 27 set. 2013

PETER, J. P.; OLSON, J. **Comportamento do Consumidor e Estratégia de Marketing**. 8. ed. São Paulo: Mcgraw-Hill, 2009.

PROJECT MANAGMENTE INSTITUTE (PMI). PMI STANDARDS COMMITTEE. “**A Guide to the Project Management Body of Knoledge**”. p. 39-133. USA, 1996.

PROMON – Business & Technology Review. **Gerenciamento de Projetos**. São Paulo, Brasil. 2008.

SEMENIK, R.; BAMOSSY, G. **Princípios de Marketing: uma perspectiva global**. São Paulo: Makron, 1995.

STRAPASSON, G.; LOPEZ, A. C.; BOSSO, T.; SANTOS, D.; MULINARI, R. A.; WILLI, G.; BARREIRA, S. Percepção de Sabor: Uma revisão. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 12, p. 65-73, jan/jun. 2011.

VENTURA, R. Mudanças no perfil do Consumo no Brasil: Principais Tendências nos próximos 20 anos. **Marcoplan – Prospectiva, Estratégia e Gestão**. Ago 2010.

WALTER, E. H. M. *et al.* A influência de coberturas comestíveis na aceitação sensorial e intenção de compra de bolos de chocolate. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 30, n. 2, jun. 2010.



A PERCEPÇÃO DO ALUNO DO CURSO DE ADMINISTRAÇÃO DA FACULDADE VALE DO IPOJUCA (FAVIP/DEVRY) SOBRE A FORMA ADEQUADA DE DESCARTE E REUSO DO LIXO ELETRÔNICO

Lucyanno Moreira Cardoso de Holanda¹

Henrique de Queiroz Chaves²

Renato Henrique Loreto da Mota³

Antonio Carlos de Francisco⁴

RESUMO: O presente trabalho tem por objetivo tratar do problema do lixo eletrônico e da importância de seu correto descarte e reuso isso através de um estudo de caso realizado com os alunos do curso de Administração da Faculdade do Vale do Ipojuca (FAVIP/DEVRY). Os procedimentos metodológicos utilizados no estudo foram à pesquisa aplicada, qualitativa, descritiva e estudo de caso. A população trata dos estudantes do Curso de Administração, matriculados no semestre de 2012.2, representando (530) quinhentos e trinta alunos. Já a amostra é caracterizada como casual simples, na medida em que cada elemento da população teve igual oportunidade de ser incluída, essa é composta de 110 alunos. O instrumento utilizado para coleta de dados constituiu de um questionário composto de seis perguntas com o objetivo primordial de verificar a percepção dos alunos sobre a forma de descarte e reuso do lixo eletrônico. Através das informações obtidas é possível inferir que a percepção dos alunos acerca da forma correta do descarte e reuso do lixo eletrônico ainda é confusa, tendo em vista que se pôde comprovar que a grande maioria dos entrevistados não possui conhecimento aprofundado do que é lixo eletrônico, das suas consequências negativas para o meio ambiente e para a saúde dos seres vivos, bem como podem realizar o devido descarte e reuso do lixo eletrônico.

Palavras-chave: Lixo eletrônico; Formas de descarte; Reuso.

ABSTRACT: This paper aims to address the problem of e-waste and the importance of its correct disposal and reuse it through a case study with Administration students of the Faculty Vale Ipojuca (FAVIP/DEVRY). The methodological procedures used in the study were

¹ (FAVIP/DEVRY) lholanda@favip.edu.br

² (FAVIP/DEVRY) hchaves@favip.edu.br

³ (FAVIP/DEVRY) renatoatual@hotmail.com .

⁴ (UTFPR) acfrancisco@gmail.com



applied research, qualitative, descriptive case study. The population is the students of the Administration, enrolled in half of 2012.2, representing (530) five hundred and thirty students. The sample is now characterized as simple random, in that each member of the population had an equal opportunity to be included that is composed of 110 pupils. The instrument used for data collection consisted of a questionnaire consisting of six questions with the primary objective of checking the students' perception on how to reuse and disposal of electronic waste. Through the information obtained is possible to infer that the students' perception about the correct way of disposal and reuse of e-waste is still confusing. It was satisfied that the vast majority of respondents did not have detailed knowledge of what is junk, its negative consequences for the environment and the health of living beings, and can realize the reuse and proper disposal of electronic waste.

Key-words: Junk; Forms of disposal; Reuse.

RESUMEN: Este trabajo tiene como objetivo abordar el problema de los desechos electrónicos y la importancia de su correcta eliminación y volver a utilizar esto a través de un estudio de caso con los estudiantes de la Facultad de Gestión de Valle de Ipojuca (FAVIP / DEVERY). Los procedimientos metodológicos utilizados en el estudio fueron la investigación aplicada, el estudio cualitativo, descriptivo y caso. La población se ocupa de los estudiantes del curso de Administración, se matriculó en la mitad de 2012-2, lo que representa (530) quinientos treinta estudiantes. Dado que la muestra se caracteriza por ser aleatoria simple, en el que cada miembro de la población tiene la misma oportunidad de ser incluido, este se compone de 110 alumnos. El instrumento utilizado para la recolección de datos consistió en un cuestionario que consta de seis preguntas con el objetivo primordial para verificar la percepción de los estudiantes sobre cómo disponer de ellos ya la reutilización de los residuos electrónicos. A través de es posible la información obtenida para inferir que la percepción de los estudiantes acerca de la forma correcta de eliminación y reutilización de los residuos electrónicos es todavía confuso, dado que se puede demostrar que la gran mayoría de los encuestados no tienen un conocimiento profundo de lo que es correo basura, sus consecuencias negativas para el medio ambiente y para la salud de los seres vivos y pueden realizar la correcta eliminación y reutilización de los residuos electrónicos.

Palabras clave: La basura electrónica; La eliminación de formas; Reutilización.

1 INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, é notória a crescente preocupação por parte das diversas organizações por questões ambientais. Essa afirmação inicial é confirmada pela escassez dos recursos naturais, pelas novas Leis e através das várias ações impostas pela sociedade.



Para se adequar a essa nova realidade, as empresas precisam desenvolver mecanismos estratégicos para garantir a sua sobrevivência e melhorar seus níveis de competitividade, sem deixar de lado a questão ambiental.

Diante desse contexto inicial, a logística reversa passa a ser considerada uma ferramenta estratégica que tenta revalorizar os diversos materiais, reduzindo os custos dos insumos para as empresas, agregando valor ao produto, satisfazendo as necessidades dos clientes e melhorando a imagem da organização, além de contribuir imensamente com a preservação do meio ambiente.

Os avanços tecnológicos ajudaram a apressar os ciclos de vida dos produtos eletrônicos, gerando os resíduos tecnológicos. Esses precisam de coleta, armazenamento e destinação adequada. É nesse sentido que entra a necessidade de se estudar a relação entre logística reversa e lixo eletrônico, mais especificamente as formas de descarte e reuso desse material.

De acordo com Leite (2009), O lixo eletrônico é constituído por aparelhos eletrodomésticos e por componentes eletrônicos que podem ser utilizados tanto para uso doméstico, como para uso comercial e também na área de serviços, contanto que esteja em desuso, fim de vida útil e sujeitos à disposição final, neles estando inclusos televisores, telefones celulares, velhos computadores, baterias, equipamentos de áudio, dentre outros.

Ainda segundo o autor, os problemas causados por esses resíduos, de sua reciclagem inapropriada e de sua disposição final de forma ineficiente, causam grandes danos à saúde, além de prejudicar o meio ambiente.

Em razão dessa realidade explicitada nos parágrafos anteriores, surgem dúvidas sobre o que fazer a respeito do lixo eletrônico e quais prejuízos o mesmo pode trazer ao meio ambiente e, conseqüentemente, à saúde e à vida das pessoas. Ante a contextualização inicial, formulou-se o objetivo da pesquisa: Investigar a percepção do aluno do Curso de Administração da Faculdade do Vale do Ipojuca (FAVIP/DEVRY) sobre a forma de descarte e reuso do lixo eletrônico.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA – EVOLUÇÃO DA LOGISTICA

Com o abandono da vida nômade e extrativista, o homem deu início às atividades produtivas organizadas, e o armazenamento, a distribuição e a estocagem de produtos



aumentaram, possibilitando o controle da produção (FLEURY, WANK e FIGUEIREDO, 2000, p. 27).

Entretanto, a logística ganhou maior destaque nas operações militares pelo aperfeiçoamento das operações. De acordo com Dias (2005), desde os tempos bíblicos os líderes militares já se utilizavam da logística. As guerras eram longas, geralmente distantes e eram necessários constantes deslocamentos de recursos.

Novaes (2007) complementa que,

[...] ao decidir avançar suas tropas seguindo uma determinada estratégia militar, os generais precisavam ter, sob suas ordens, uma equipe que providenciasse o deslocamento, na hora certa, de munição, víveres, equipamentos e socorro médico para o campo de batalha. Por se tratar de um serviço de apoio, sem o glamour da estratégia bélica e sem o prestígio das batalhas ganhas, os grupos logísticos militares trabalhavam em silêncio, na retaguarda (NOVAES, 2007, p.31 e 32).

Após o período de guerras e batalhas, o avanço da tecnologia e a necessidade dos locais atingidos se reerguerem, tornaram a logística um dos elementos mais importantes presentes nas estratégias das organizações, desenvolvendo-se no ambiente organizacional. Novaes (2007) ainda afirma que, a logística era confundida com o transporte e a armazenagem de produtos e hoje é o ponto crucial da cadeia produtiva integrada.

Diante do contexto inicial, a logística resgata diversas abordagens, que serão apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Principais autores e conceitos de logística

Autores	Conceito
Ballou (1993)	Logística é o estudo da administração dos fluxos de bens e serviços e da informação associada que os põem em movimento.
ASLOG – Associação Brasileira de Logística	Logística é a função sistêmica de otimização do fluxo de materiais e informações de uma organização. Integra duas ou mais atividades gerenciais ou operacionais, planejando, implementando e controlando o fluxo eficiente de materiais e informações, do ponto de origem ao ponto de destino, com o propósito de adequá-los às necessidades dos fornecedores e clientes.
Novaes (2007, p. 35)	Logística é o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor.
CLM – <i>Council of Logistics Management USA</i>	É o processo de planejar, implementar e controlar eficientemente, ao custo correto, o fluxo e armazenagem de matérias-primas e estoque durante a produção e produtos acabados, e as informações relativas a estas atividades, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, visando a atender aos requisitos do cliente.

Fonte - Autores, (2012).



A partir das definições pode-se entender que não existe um consenso entre os autores sobre o conceito, porém, é possível observar que, a logística está relacionada com o planejamento, implementação e controle do fluxo e armazenagem de produtos e informações de forma econômica, satisfazendo as necessidades dos clientes.

Segundo Novaes (2007), durante muito tempo nas empresas às atividades logísticas foram encaradas como simples atividades de apoio que não agregavam nenhum valor ao produto, sem implicações na estratégia ou geração de negócios.

Devido a esta ausência de valor, muitas empresas utilizam a logística para obter o sucesso empresarial, como descrito por Leite (2009), a logística empresarial assume um papel relevante no planejamento e controle do fluxo de materiais e de produtos desde a entrada na empresa até sua saída como produto finalizado. Portanto, a redução dos custos, tempo e volume de produtos, torna-se um grande diferencial diante de um mercado tão competitivo.

Outro ensinamento de Bowersox e Closs (2010, p. 20) é que, o que faz a logística contemporânea interessante é o desafio de tornar os resultados combinado da integração interna e externa numa das competências centrais da empresa. É de grande valia o bom relacionamento entre todos os processos de fluxos de produção e informação.

Explica ainda o mesmo autor que, quando as operações logísticas estão fortemente integradas e são consideradas uma competência-chave, elas podem servir como base para a obtenção de vantagens estratégicas. Novaes (2007) completa ainda que, deve-se focar na integração entre todos os elementos da cadeia de suprimento, dando uma maior importância ao consumidor, buscando sempre satisfazê-lo.

Com o decorrer do tempo, observa-se que a logística vem apresentado várias modificações, deixando de ser uma simples atividade secundária para ocupar um espaço estratégico nas organizações, e pode ser melhor compreendido ao analisar seu processo evolutivo.

Relata Novaes (2007), que o processo da evolução da logística é composto por quatro fases: Atuação Segmentada, Integração Rígida, Integração Flexível e Integração Estratégica (SCM). A seguir, é possível observar resumidamente as características de cada fase da logística:



- Primeira fase: atuação independente; estoques em todas as etapas na cadeia de suprimento; EOQ – lote econômico para redução do custo de transporte; grande quantidade e pouca variedade; alto custo de pedido.
- Segunda fase: redução de estoques; grande variedade de produtos disponibilizados no mercado; início da revolução da informática; início da utilização da multimodalidade do transporte de cargas.
- Terceira fase: desenvolvimento intensivo da informática; integração parcial entre fornecedores e clientes; satisfação dos clientes.
- Quarta fase: tratamento da logística como uma questão estratégica; agentes da cadeia de suprimento trabalhando de forma mais próxima; fornecedores e clientes trocam informações antes consideradas confidenciais; supply chain management e logística reversa.

Dentre as diversas características das fases da Logística, na quarta pode-se observar a Logística Reversa (objeto de estudo) que, segundo Leite (2009) é a parte da logística empresarial que:

opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, de prestação de serviços, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, dentre outros. (LEITE, 2009, p. 17).

A logística é tida como o gerenciamento do fluxo de materiais do seu ponto de aquisição até o seu ponto de consumo. No entanto, existe também um fluxo logístico reverso, do ponto de consumo até o ponto de origem, que precisa ser gerenciado (LACERDA, 2009, p. 01). O próximo tópico abordará com mais detalhes sobre o retorno dos produtos – logística reversa.

2.1 Logística Reversa

Os primeiros estudos sobre a logística reversa são encontrados nas décadas de 1970 e 1980, tendo seu principal foco relacionado ao retorno de bens a serem processados em reciclagem de materiais. (LEITE, 2009, p. 15).



Para o mesmo autor, o aumento da importância nesse ramo surgiu pelo crescimento da preocupação com o meio ambiente e com a preocupação de atender as necessidades dos clientes obtendo menores custos.

Com essa preocupação ambiental, o governo instituiu legislações que buscam conscientizar as empresas para investir e equacionar o fluxo reverso dos produtos de pós-consumo e, o não cumprimento poderá afetar a imagem e reputação da organização diante da sociedade.

Tadeu et al. (2012) reforça que a logística pode ser entendida como um processo estratégico, permitindo que se torne um diferencial competitivo. Ainda cita alguns critérios para esse diferencial: retorno de produtos, valor econômico agregado, imagem, aspectos ecológicos, imagem corporativa e atendimento à legislação.

A importância e o crescimento da Logística reversa ofereceram aos autores diversas condições para expor seus conceitos.

Dornier et al (2000) apresenta que,

A logística é a gestão de fluxos entre funções de negócio. A definição atual de logística engloba maior amplitude de fluxos que no passado. Tradicionalmente, empresas incluíam a simples entrada de matérias-primas ou o fluxo de saída de produtos acabados em sua definição de logística. Hoje, no entanto, essa definição expandiu-se e inclui todas as formas de movimentos de produtos e informações [...]. Portanto, além dos fluxos diretos tradicionalmente considerados, a logística moderna engloba, entre outros, os fluxos de retorno de peças a serem reparadas, de embalagens e seus acessórios, de produtos vendidos devolvidos e de produtos usados/consumidos a serem reciclados. (DORNIER et al., 2000, p.39).

Complementa Bowersox e Closs (2010), sobre a ideia do “apoio ao ciclo de vida” como um dos objetivos do projeto logístico moderno, referindo-se ao prolongamento da Logística além do fluxo direto dos materiais e a necessidade de considerar os fluxos reversos de produtos em geral.

O autor ainda destaca sobre a importância do descarte e reciclagem dos produtos, e sobre a preocupação ambiental das empresas:

A logística reversa, como competência, decorrente da atenção mundial a questões ambientais, requer a capacidade de reciclar ingredientes e materiais de embalagem. O apoio ao ciclo de vida, em termos modernos, significa dar apoio logístico integral. (BOWERSOX; CLOSS, 2010, p. 51).



A logística reversa atua em duas grandes áreas no processo logístico, o autor Leite (2009) destaca: Logística reversa de pós-consumo e de pós-venda.

A de pós-consumo planeja, opera e controla o fluxo de retorno dos produtos de pós – consumo ou de seus materiais constituintes classificados em função de seu estado de vida e origem: “Em condições de uso”, “Fim de vida útil”, e “Resíduos Industriais” (LEITE, 2009, p. 20).

Já a de pós-venda planeja, opera e controla o fluxo de retorno dos produtos de pós-venda por motivos agrupados nas classificações: “Garantia/Qualidade”, “Comerciais” e de “Substituição de Componentes”. (LEITE, 2009, p. 19).

Conforme Leite (2009) os bens produzidos são divididos em três categorias: os bens descartáveis, os bens semiduráveis e os bens duráveis, classificados de acordo com a sua vida útil. Explica Tadeu et al. (2012, p.32), que a vida útil de um bem é tida como o tempo transcorrido desde a sua produção original até o momento em que o primeiro possuidor se desfaz dele.

Com a alta demanda de produtos fabricados e, conseqüentemente o rápido descarte dos mesmos, Leite (2009) afirma que há um aumento na quantidade de itens a ser manipulada nos canais de distribuição diretos, exigindo giros de estoque crescentes para manter o ‘frescor’ dos produtos em geral e, portanto, maiores quantidades de produtos a retornar.

Complementa Tadeu et al. (2012) que muitos desses resíduos são descartados incorretamente, dificultando o manuseio e o seu reaproveitamento, implicando custos, danos e prejudicando o meio ambiente.

Leite (2009) ainda explica que,

[...] o aumento da velocidade de descarte dos produtos de utilidade após seu primeiro uso, motivado pelo nítido aumento da descartabilidade dos produtos em geral, não encontrando canais de distribuição reversos de pós-consumo devidamente estruturados e organizados, provoca desequilíbrio entre as quantidades descartadas e as reaproveitadas, gerando um enorme crescimento de produtos de pós-consumo. Um dos mais graves problemas ambientais urbanos da atualidade é a dificuldade de disposição do lixo urbano (LEITE, 2009, p. 21).

Após explanação sobre os canais reversos e a classificação dos bens que iram percorrer esses canais, o próximo tópico aborda especificamente o lixo eletrônico, objeto do estudo.



2.2 Lixo Eletrônico

A expressão lixo eletrônico pode ser encontrada na literatura com outras denominações como resíduo eletrônico, lixo tecnológico, lixo digital etc.

Esse tipo de resíduo constitui todo ou qualquer produto de origem tecnológica que se torna obsoleto ou inservível, acabando por serem descartados ou jogados no lixo, incluindo nesse contingente, de acordo com a *Waste from Electrical and Electronic Equipment* (WEEE), Grandes eletrodomésticos; Pequenos eletrodomésticos; TI e Telecoms; Equipamentos que utilizem lâmpadas; Ferramentas elétricas e eletrônicas; Brinquedos, lazer e esportes; Equipamentos médicos, Equipamentos de monitoramento; Equipamento de autodistribuição (MIGUEZ, 2010 p. 26).

Importante aqui destacar que a despeito da existência de uma extensa gama de categorias de origem, grande parte do lixo eletrônico é composta justamente por computadores e outros produtos do setor de informática, materiais esses que se tornam obsoletos cada vez mais rápidos, muitas vezes até mesmo antes de saírem das lojas, o que, por sua vez, representa um grande problema para as empresas, para a sociedade e, conseqüentemente, para o meio ambiente (BORGES, 2007; ABINEE, 2007; MEIRELLES, 2010).

Na grande maioria dos casos, tais produtos são descartados justamente por serem ultrapassados por inovações tecnológicas que surgem em espaços cada vez menores de tempo (obsolescência tecnológica), ou pela falência dos mecanismos do produto (MIGUEZ, 2010).

Contudo, como pertinentemente leciona Oliveira (2009), as trocas constantes dos produtos eletroeletrônicos não acontecem somente pela deficiência após certo tempo de uso, mas sim muitas vezes pela vaidade das pessoas em consumir e exibir um novo aparelho com designer e funções mais modernas do que o que anteriormente possuíam.

Os problemas do descarte incorreto desses produtos podem causar prejuízos, conforme Moreira (2007), no lixo eletrônico encontram-se elementos como chumbo, mercúrio, cádmio, arsênio e berílio, elementos esses que podem causar danos ao sistema nervoso, ao sistema cerebral, ao sistema sanguíneo, ao fígado, aos ossos, aos rins, aos pulmões, bem como também doenças de pele, câncer de pulmão, desordens hormonais e reprodutivas e, ainda, problemas respiratórios.



Ainda segundo Moreira (2007),

[...] tem-se que, do ponto de vista ambiental, as substâncias mais problemáticas presentes no lixo eletrônico são justamente os metais pesados, gases de efeito estufa, substâncias halogenadas, amianto e arsênio, substâncias que apresentam elevado potencial de contaminação do ambiente e dos indivíduos, quer seja durante a disposição final, quer seja no processo de recuperação e reciclagem, quando se torna importante destacar que os aparelhos eletrônicos modernos podem chegar a conter até 60 elementos químicos variados, alguns valiosos, outros bastante perigosos, e outros que são as duas coisas ao mesmo tempo (MOREIRA, 2007).

Segundo Carpanez, (2007) existem dez mandamentos para se evitar tanto lixo eletrônico:

1. **Pesquise:** Conheça o fabricante de seu produto, bem como suas preocupações ambientais e o descarte do bem de consumo mais tarde.
2. **Prolongue:** Cuide bem de seus produtos e aprenda a evitar os constantes apelos de troca, prolongue ao máximo sua vida útil.
3. **Doe:** Doe para alguém que vá usá-lo, além de ajudar, evita que alguém compre um novo.
4. **Recicle:** Procure por pontos de coleta que fazem reciclagem.
5. **Substitua:** Produtos que agregam várias funções, como uma multifuncional, consomem menos energia do que cada aparelho usado separadamente.
6. **Informe-se:** Torne-se adepto ao consumo responsável, sabendo as consequências que seus bens causam ao ambiente.
7. **Opte pelo original:** Cuidado com piratarias, os produtos não seguem políticas de preservação do ambiente.
8. **Pague:** Os produtos dos fabricantes que oferecem programas de preservação ambiental podem ser mais caros, vale a pena optar pela alternativa “verde”.
9. **Economize energia:** Opte pelo produto que consome menos energia.
10. **Mobilize:** Passe informações sobre lixo eletrônico para frente, pois muitos usuários de tecnologia não se dão conta do tamanho do problema.

No Brasil a legislação vigente para esse tipo de material trata da Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, política nacional de resíduos sólidos, em seu art. 33, estabelece que é de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, a



estruturação e implementação de sistemas de logística reversa para a reciclagem ou destinação correta desse material.

Diante dessa realidade, pode-se constatar a relevância que a logística reversa adquire nesse cenário, possibilita tanto o desagravo dos impactos socioambientais causados por produtos eletroeletrônicos, quanto também proporciona o ganho de eficiência e sustentabilidade das operações nas organizações.

3 FORMATAÇÃO DE TABELAS, GRÁFICOS, TABELAS E FIGURAS

3.1 Classificação da Pesquisa

A pesquisa é classificada como aplicada, qualitativa, exploratória e estudo de caso.

Pode ser considerada aplicada, esse tipo de pesquisa objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigida à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais (SILVA e MENEZES, 2005 p. 20). Os conhecimentos gerados pela pesquisa podem nortear empresas e poder público a desenvolver ações relacionadas ao descarte e reuso do lixo eletrônico.

Já a pesquisa qualitativa considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números (SILVA e MENEZES, 2005 p. 20). O uso da abordagem qualitativa nessa pesquisa permitiu relacionar a função da logística reversa com o problema do lixo eletrônico.

A Pesquisa exploratória visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses. Envolve levantamento bibliográfico e entrevistas (SILVA; MENEZES, 2001 p.20). Como se deseja, investigar a percepção do aluno do curso de Administração da FAVIP/DEVRY sobre a forma de descarte e reuso do lixo eletrônico, a abordagem exploratória é a mais indicada.

Silva e Menezes (2001, p. 21) afirmam que o estudo de caso envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento. Já que nesse trabalho a intenção é investigar detalhadamente a percepção do aluno do curso de Administração sobre a forma de descarte e reuso do lixo eletrônico,



especificamente da Faculdade do Vale do Ipojuca (FAVIP/DEVRY), considerou-se o estudo de caso o mais indicado.

3.2 População e Amostra

População é a totalidade de indivíduos que possuem as mesmas características definidas para um dado estudo; ao passo que a amostra é parte da população ou do universo, selecionada de acordo com uma regra ou plano (SILVA e MENEZES, 2005). Nesse sentido, tem-se que a população pesquisada é composta pelos estudantes do Curso de Administração da Faculdade Vale do Ipojuca, portanto o número de estudantes matriculados no semestre de 2012.2 foi de 530 alunos.

Já a amostra é caracterizada como casual simples, na medida em que cada elemento da população teve igual oportunidade de ser incluída na amostra, essa que para ser definida seguiu o cálculo abaixo, quando n = amostra calculada; N = população; Z = variável normal padronizada associada ao nível de confiança; p = verdadeira probabilidade do evento; e = erro amostral (SILVA e MENEZES, 2005).

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p) + e^2 \cdot (N - 1)}$$

Considerando que para o cálculo da amostra o estudo envolve variáveis categóricas quando procura um resultado que indique qual é o percentual de elementos com uma dada característica, utilizou-se aqui um percentual mínimo de 90%, que resultou em 110 alunos.

3.3 Instrumento de Coleta de dados

Para esse estudo foi escolhido como instrumento de coleta de dados o questionário, aplicado com os alunos do Curso de Administração da Faculdade do Vale do Ipojuca (FAVIP), que tomaram conhecimento da pesquisa e de sua participação, fornecendo seu consentimento por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O questionário é composto de seis (6) perguntas, com o objetivo primordial de verificar a percepção dos alunos sobre a forma de descarte e reuso do lixo eletrônico. As respostas são de múltipla escolha e também foi aberto espaço para que o respondente apresente seus comentários adicionais, caso necessário.



3.4 Tratamento dos dados

Como já explicitado no tópico anterior, a coleta de dados aconteceu através da aplicação do questionário. Após a coleta, partiu-se para a sua tabulação e análise. Os dados foram reunidos em Tabelas do Microsoft Word, versão 2007. A análise das variáveis aconteceu sem auxílio de ferramentas estatísticas, esta foi realizada com através de porcentagem.

4 RESULTADOS

Os dados colhidos através do questionário foram agrupados nos Tabelas a seguir. O primeiro questionamento refere-se ao nível de conhecimento dos entrevistados acerca do lixo eletrônico e pode ser visualizado no Tabela 1.

Os seis (6) respondentes que assinalaram não possuir nenhum conhecimento sobre o assunto, não precisaram seguir nas demais perguntas do questionário.

Tabela 1 – Conhecimento dos entrevistados acerca do lixo eletrônico

Conhecimento dos entrevistados acerca do lixo eletrônico	%
Nenhum conhecimento.	5,45%
Pouco conhecimento.	61,81%
Bom nível de conhecimento.	29,10%
Excelente nível de conhecimento.	3,64%

Fonte – Pesquisa de campo (2012)

Como é possível observar uma parcela significativa da amostra respondeu possuir nenhum ou pouco conhecimento sobre o que é lixo eletrônico, alguns respondentes relacionaram esse conceito ao de mala direta (spam) e não com produtos eletrônicos que já chegaram ao final da sua vida útil.

Os demais respondentes afirmaram que tomaram conhecimento sobre o assunto já na faculdade e/ou através das ferramentas de comunicação como a televisão e internet, porém não houve uma maior preocupação em aprofundar no tema ou simplesmente não sentiram interesse. A pequena parcela que respondeu ter excelente conhecimento sobre o assunto confirmou a necessidade do descarte correto e os perigos provenientes desse tipo de resíduos.

A partir da análise dos dados é possível inferir que os produtos eletrônicos chegaram a todas as classes da população, porém o debate sobre o descarte e as formas de reuso desse material ainda não é clara nem divulgada, principalmente para os consumidores, necessitando



uma maior atenção das empresas. O próximo critério observado refere-se ao que deve ser considerado como lixo eletrônico, esses dados estão no Tabela 2.

Tabela 2 – O que deve ser considerado lixo eletrônico

O que deve ser considerado lixo eletrônico	%
Televisão.	55,45%
Computador.	70%
Celular.	73,64%
Lâmpadas.	35,45%
Pilhas.	52,72%
Baterias.	59,09%

Fonte – Pesquisa de campo (2012)

De acordo com as respostas dispostas no Tabela 3 é possível afirmar que os respondentes consideram principalmente celulares, computadores, baterias os principais produtos geradores de lixo eletrônico, porém vinculam bem menos a esse conceito produtos como pilhas e lâmpadas.

O fato das pessoas não relacionarem o conceito aos produtos corretos acontece devido ao pouco conhecimento dos respondentes sobre o tema. No Tabela 3 foram levantadas informações sobre os motivos que levam ao descarte de produtos.

Tabela 3 – Motivos que levam os entrevistados a descartarem produtos e transformá-los em lixo eletrônico

Motivos que levam os entrevistados a descartarem produtos e transformá-los em lixo eletrônico	%
Funções adicionais dos aparelhos novos.	18,19%
Defeitos.	40%
Fora da moda.	6,36%
Fim da vida útil.	35,45%

Fonte – Pesquisa de campo (2012)

Os principais motivos que levam as pessoas a descartarem os produtos e esses se transformarem em lixo eletrônico são os defeitos e o fim da vida útil. Os respondentes alegaram que boa parte dos produtos tem praticamente “prazo de validade pré-determinado” e quando quebram as peças de reposição são tão caras que não vale a pena realizar o conserto.

Uma informação interessante, as pessoas afirmaram que, mesmo com novas funções nos aparelhos, elas preferem usá-los até chegar ao fim da vida útil, só uma pequena parcela realiza a substituição dos seus produtos. Já em relação a moda, o enorme apelo das ações de marketing, também não influenciam as pessoas trocarem seus produtos. O próximo



questionamento refere a forma de descarte do lixo eletrônico, essas informações estão no Tabela 4.

Tabela 4 – Forma como os entrevistados fazem o descarte do seu lixo eletrônico

Forma como os entrevistados fazem o descarte do seu lixo eletrônico	%
Não descarto, guardo na dispensa da minha casa.	39,10%
Descarto através da coleta de lixo, misturo com outros tipos de lixo.	40%
Procuro um posto de coleta para descartar esse tipo de lixo.	13,63%
Faço doação desse material para institutos de caridade.	7,27%

Fonte – Pesquisa de campo (2012)

Para o quesito descarte do lixo eletrônico, é possível observar que quase 80% da amostra pesquisada não sabe como fazê-lo ou realiza de maneira incorreta misturando com os demais resíduos. As pessoas forneceram algumas informações que merecem destaque: nas suas cidades desconhecem pontos de coleta e, produtos pequenos, como pilhas e baterias, vão ficando armazenados nas gavetas ou nas suas dispensas, quando não possuem espaços fazem o descarte incorreto.

Outra informação importante fornecida por alguns respondentes é que na faculdade onde estudam (FAVIP) não dispõem de pontos de coleta para esse tipo de material, o que poderia resolver o problema das pessoas que moram em outras cidades.

Para as pessoas que moram em Caruaru-PE, eles afirmaram que nos dois shoppings, algumas empresas dispõem de pontos, onde são coletados alguns produtos e, a partir dessas ações isoladas, levam o lixo eletrônico para ser descartado corretamente. Também afirmaram que poucas ações de coleta são realizadas por instituições de caridade. A próxima pergunta é sobre às consequências do descarte incorreto, e as pessoas apresentaram as informações do Tabela 5.

Tabela 5– Conhecimento dos entrevistados sobre as consequências do descarte incorreto do lixo eletrônico

Conhecimento dos entrevistados sobre as consequências do descarte incorreto do lixo eletrônico	%
Sim, o descarte incorreto pode contaminar o solo, o ar e o lençol freático.	87,28%
Não tenho nenhum conhecimento sobre as consequências do descarte.	12,72%

Fonte – Pesquisa de campo (2012)

A maioria dos respondentes afirmaram possuir conhecimento sobre as consequências do descarte incorreto do lixo eletrônico no solo, ar e lençol freático, mas alegaram que por falta de postos de coleta e ausência de informações por parte dos fabricantes, não podem armazenar esse resíduo pelo resto da vida nas suas casas.



Os demais justificaram que nenhuma informação tinha sido repassada até o momento e, que a partir de agora, terão mais cuidado com os problemas do lixo eletrônico.

A partir dessas informações é possível inferir que existe interesse e preocupação por parte das pessoas em fazer a coisa certa, o descarte correto do lixo eletrônico, mas que o ciclo de retorno não depende exclusivamente dos consumidores e também que eles não podem ser responsabilizados totalmente pela destinação incorreta, cabe ações do governo e das empresas. O próximo questionamento é sobre a reciclagem do lixo eletrônico, o Tabela 6 apresenta essas informações.

Tabela 6 – Conhecimento dos entrevistados sobre o fato de o lixo eletrônico poder ser reciclável

Conhecimento dos entrevistados sobre o fato de o lixo eletrônico poder ser reciclável (reuso)	%
Sim, já reparei que existe o símbolo de reciclagem nos produtos.	81,82%
Não, nunca reparei nenhum símbolo nesses produtos e também não fui informado sobre sua reciclagem.	18,18%

Fonte – Pesquisa de campo (2012)

Sobre a questão dos produtos, que vão se transformar em lixo eletrônico, poder ser reciclados, os respondentes informaram que essa informação existe sim, normalmente as caixas apresentam símbolos da reciclagem e dos tipos de materiais existentes.

Agora a grande maioria das pessoas alegaram que, informações sobre como realizar o descarte correto desse tipo de produto, não encontra disponível em nenhum local do produto nem da sua embalagem.

Os demais respondentes justificaram que em decorrência do pouco tempo que dispõem, não prestaram atenção nas informações disponíveis nos produtos ou embalagens.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho foi desenvolvido com a finalidade principal de investigar a percepção do aluno do Curso de Administração da Faculdade do Vale do Ipojuca (FAVIP/DEVRY) sobre a forma de descarte e reuso do lixo eletrônico.

Diante do exposto nos tópicos anteriores, é possível inferir que o lixo eletrônico constitui em um problema atual, grave, e que merece maior atenção por parte da sociedade, dos governos e das organizações.



O descarte incorreto desses produtos eletrônicos e seus resíduos afetam diretamente o meio ambiente, provocando danos graves e, não raras vezes, irreversíveis, especialmente em função de certos tipos de substâncias, causando prejuízos também à saúde dos indivíduos.

Em relação aos dados obtidos na pesquisa, pode-se afirmar que o nível de conhecimento acerca do tema, lixo eletrônico, para a maioria dos alunos respondentes ainda é considerado baixo, revelando a necessidade de ações por parte das empresas e do poder público no sentido de informar os riscos e os prejuízos do descarte incorreto do lixo eletrônico pode acarretar.

Também foi averiguado que os respondentes, detentores de conhecimento sobre os prejuízos do descarte incorreto do lixo eletrônico, não realizam de forma correta ou, muitas vezes armazenam em sua própria residência, pela ausência de coleta especializada ou por falta de postos de coleta nas suas cidades, outros por falta de espaço nas suas dispensas acabam descartando misturados ao lixo comum, trazendo, assim, ainda mais danos ao meio ambiente e também à saúde das pessoas.

Portanto, diante dos dados da pesquisa, pode-se concluir que a falta de maiores informações e esclarecimentos por parte dos fabricantes, bem como também a falta da realização de programas e campanhas para arrecadação de lixo eletrônico também contribui negativamente para o agravamento da questão do descarte do lixo eletrônico, favorecendo ainda mais o descarte indevido e o reuso incorreto desses materiais.

Como sugestão, acredita-se que, em se tratando do problema do lixo eletrônico, o mais correto é investir inicialmente em campanhas de informação, tentando conscientizar as pessoas da importância do tratamento devido ao descarte do lixo eletrônico, bem como também dos efeitos nocivos e prejudiciais que esses materiais podem causar ao meio ambiente e aos seres humanos. Para trabalhos futuros é recomendado ampliação desse estudo para uma gama maior de alunos, como também observar outros pontos críticos no retorno desses produtos.

6 REFERENCIAS

ABINEE, Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica. Disponível em: <<http://www.abinee.org.br>>. Acesso em: 10 nov. 2012.



BORGES, A. Lixo eletrônico vira montanha de problemas. **Computerworld**, n. 421, nov. 2004. Disponível em: <<http://computerworld.uol.com.br/mercado/2004/11/29>>. Acesso em: 10 nov. 2012.

BOWERSOX, D. J., CLOSS, D. J. **Logística Empresarial**, O Processo de Integração da Cadeia de Suprimento, São Paulo, Editora Atlas, 2009.

_____. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. 9ª reimpressão. São Paulo: Atlas, 2010.

CARPANEZ, J. 10 mandamentos do lixo eletrônico. In: <http://g1.globo.com/noticias/tecnologia/0,,mul87082-6174,00.html> acessado em 03 de outubro de 2007

DIAS, J. C. Q. **Logística global e macrologística**. Lisboa: Edições Silabo, 2005.

DORNIER, P-P; ERNST, R.; FENDER, M.; KOUVELIS, P. **Logística e operações globais**. São Paulo: Atlas, 2000.

FLEURY, P. F.; WANK, P.; FIGUEIREDO, K. F. **Logística Empresarial: a perspectiva brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000.

LACERDA, L. Logística reversa – **Uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais**. Sargas, 2009. Disponível em: <<http://goo.gl/lvFmpS>>. Acesso em: 30 de setembro de 2012.

LEITE, P.R. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

MEIRELLES, F.S. **Tecnologia de informação: 21ª Pesquisa Anual do Uso de TI, 2010**. Disponível em: <<http://www.eaesp.fgvsp.br/subportais/interna/relacionad/gvciapesq2010.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2012.

MIGUEZ, E.C. **Logística reversa como solução para o problema do lixo eletrônico: benefícios ambientais e financeiros**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010.

MOREIRA, D. **Lixo eletrônico tem substâncias perigosas para a saúde humana**. 2007. Disponível em: <http://idgnow.uol.com.br/computacao_pessoal/2007/04/26/idgnoticia.2007-04-25.3237126805/>. Acesso em: 12 nov. 2012.

NOVAES, A.G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

OLIVEIRA, M. **Planeta sustentável**. 2009. Disponível em: <http://planetasustentavel.abril.com.br/noticias/lixo/conteudo_417085.shtml>. Acesso em: 11 nov. 2012.



SILVA, E.L.; MENEZES, E.M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino à Distância/UFSC, 2005.

TADEU, H. F. B.; *et al.* **Logística Reversa e Sustentabilidade**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.





ANÁLISE DO CLIMA ORGANIZACIONAL: UM ESTUDO MULTICASO EM EMPRESAS DO ESTADO DO PARANÁ.

Jean Francisco Bernardino¹

Helena de Fátima Nunes Silva²

Fernanda Cristina Barbosa Pereira Queiroz³

RESUMO: A compreensão do clima organizacional pode auxiliar na gestão das estratégias que orientam as intervenções e mudanças necessárias ao crescimento e desenvolvimento das organizações. Este artigo tem como objetivo analisar as informações a respeito do clima organizacional de três empresas paranaenses, de diferentes ramos de atividades, denominadas A, B e C. A Empresa A fornece serviços e tecnologias para uma instituição bancária, a Empresa B realiza serviços essenciais em um município, como limpeza pública e a Empresa C atua na área de transporte de grãos. Para a coleta de dados utilizou-se um questionário estruturado, contendo 22 questões objetivas, abrangendo as seguintes variáveis: avaliação da supervisão, avaliação do salário, avaliação do desenvolvimento profissional, avaliação do feedback e avaliação do trabalho em si (nível de estresse dos funcionários). Os resultados encontrados indicam que as Empresas A e B estão dentro do padrão de clima organizacional considerado regular e a Empresa C pode ser enquadrada como um clima ruim. Conclui-se que há similaridade entre as empresas em alguns quesitos, que estão relacionados ao negócio, estrutura e estratégia organizacional.

Palavras-chave: Clima Organizacional. Comportamento Organizacional. Gestão de Pessoas.

ABSTRACT: The understanding of the organizational climate can help in the management of strategies that guide interventions and changes needed to the growth and development of organizations. This article aims to analyze the information about the organizational climate of three organizations located in the state of Paraná (Brazil), from different branches of activities, called A, B and C. The organization A provides services and technologies to a bank, the company B performs essential services in a city, such as public cleaning and the C Company operates in grain transportation. A structured questionnaire containing 22 objective questions used for data collection with the following variables: evaluation of supervision, salary, professional development, feedback and the work itself (stress level among employees). The results found in the article indicate that Companies A and B can be

¹ Mestrando, Universidade Federal do Paraná, e-mail: jean.f.bernardino@gmail.comfer

² Professora Doutora, PPCGI, Universidade Federal do Paraná - UFPR. helenanunes@ufpr.br

³ Professora Doutora, PPGE, Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN. fernandacbpereira@gmail.com



considered as a regular organizational climate and the Company C can be framed as a bad organizational climate. It concluded that there is similarity between the companies in some questions, which are related to the business, organizational structure and strategy.

Keywords: Organizational Climate. Organizational Behavior. Human Management.

RESUMEN: La comprensión del clima organizacional puede auxiliar en la gestión de las estrategias que orientan las intervenciones y cambios necesarios para el crecimiento y desarrollo de las organizaciones. Este artículo tiene como objetivo analizar las informaciones al respecto del clima organizacional de tres empresas paranaenses, de distintos ramos de actividades denominadas como A, B y C. La empresa A provee de servicios y tecnologías para una institución bancaria, la empresa B realiza servicios esenciales en un municipio, como limpieza pública, y la empresa C actúa en el transporte de granos. Para la colecta de datos fue utilizado un cuestionario estructurado, el cual comprendió de 22 preguntas objetivas, abarcando las siguientes variables: evaluación de la supervisión, evaluación del salario, evaluación del desarrollo profesional, evaluación de la retroalimentación y evaluación del trabajo, en esta última, se refiere al nivel de estrés de los funcionarios. Los resultados encontrados indican que las empresas A y B están dentro de un mal clima. Concluyéndose que hay similitudes entre las empresas en algunas cuestiones relacionadas al tipo negocio, estructura y estrategia organizacional.

Descritores: Clima organizacional. Comportamiento Organizacional. Gestión de Personas.

1 INTRODUÇÃO

Pretendeu-se neste artigo identificar a percepção dos colaboradores das empresas selecionadas em relação às variáveis que influenciam o clima organizacional. Nesta perspectiva, esta pesquisa auxilia empresas de porte ou ramo de atividade variados a tratarem de problemas situacionais internos, utilizando-os como fonte de dados para avaliação de todo o processo. Sendo assim trata-se de uma importante ferramenta gerencial que pode ser utilizada a fim de propiciar estratégias de aprendizagem, solucionar problemas de clima organizacional e a evitá-los.

O clima organizacional não é algo simples de ser mensurado e analisado nas empresas, devido à multidimensionalidade das variáveis que interferem nas relações dos colaboradores com o ambiente de trabalho. Uma definição precisa e ampla para o clima organizacional não existe, trata-se de um conceito que é influenciado pelas percepções dos indivíduos de um determinado nível hierárquico dentro das organizações (HELLRIEGEL E SLOCUM, 1974).



De acordo com Kolb, Rubin e McIntyre (1978) é importante que o gestor compreenda as variáveis que influenciam o clima organizacional, porque é por meio desse conhecimento que ele pode manejar a motivação de seus empregados. A eficiência da organização pode ser aumentada por meio da criação de um clima organizacional que satisfaça as necessidades de seus membros e, ao mesmo tempo, canalize esse comportamento motivado em direção aos objetivos organizacionais.

Corroborando esta visão, Araújo e Garcia (2009) colocam que o gestor de pessoas deve ser hábil no sentido de identificar eventuais ruídos nos relacionamentos entre as pessoas, visando o melhor clima possível, assegurando um desenvolvimento regular dos trabalhos na organização.

Portanto, o clima organizacional está ligado, diretamente, à maneira como o colaborador percebe a organização, sendo influenciado pela cultura, normas, usos e costumes; como ele interpreta tudo isso e como ele reage, positiva ou negativamente, a essa interpretação. Para Luz (2007, p. 9), “clima organizacional retrata o grau de satisfação das pessoas no ambiente de trabalho”.

A organização é um universo com posturas pessoais e profissionais diferenciadas, difícil encontrar uma só empresa em que todas as pessoas que dela participem tenham conceitos e valores uniformes. Alguns terão uma percepção positiva, e a considerarão uma situação agradável ou motivadora, porque de alguma maneira ela atende as suas aspirações e desejos. Outros, frente à mesma situação, terão uma percepção negativa porque, de maneira contrária, ela não atende suas motivações.

Dentro de uma mesma organização, diferentes climas organizacionais são criados, não é possível se falar da existência de apenas um clima organizacional único e uniforme; o clima irá variar de acordo com a situação psicológica e o estágio motivacional vigente, além de considerar cada colaborador e a maneira como este interpreta o contexto da empresa, por meio das informações recebidas ou percebidas no ambiente interno.

Conforme Araújo e Garcia (2009) o processo de comunicação se desenrola nas organizações, a existência de ruídos, termo técnico para a distorção do processo, ocorre com frequência. Some-se a isso a instabilidade e desconfiança nos processos. Ruídos não seriam apenas problemas nos equipamentos, mas também entendimento de mensagens, permitindo



dupla interpretação. “O estudo do clima representa um instrumento de avaliação do modelo de gestão e da política de desenvolvimento organizacional” (TACHIZAWA; FERREIRA; FORTUNA, 2004, p. 243).

Este artigo está organizado nesta primeira seção introdutória, logo após é apresentado o referencial teórico com ênfase nas variáveis do clima organizacional. Em seguida, a metodologia para a elaboração do mesmo e os resultados encontrados com a pesquisa exploratória. Por fim, são apresentadas as considerações finais a respeito dos casos analisados e as referências utilizadas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção são apresentadas as bases teóricas que contribuíram para construção do instrumento de coleta e para a análise dos dados, destacando as variáveis que afetam a visão dos colaboradores sobre o clima organizacional.

2.1 Clima Organizacional

Existem diversas definições sobre clima e cultura organizacionais e algumas vezes algumas confusões nas análises destes dois fenômenos. Denison (1996) revisou a literatura e concluiu que devido ao grande número de variáveis usadas para medir o clima organizacional, e a inexistência de consenso sobre a definição das mesmas, muitos autores confundem clima com cultura organizacional. Contudo, esses dois conceitos se originaram de disciplinas diferentes e tratam de aspectos complementares, porém distintos no ambiente organizacional. Neste artigo, a análise está centrada nas variáveis que afetam o clima organizacional.

Conforme Menezes e Gomes (2010), as premissas dos estudos sobre clima organizacional podem ser encontradas no experimento conduzido por Elton Mayo em 1927, conhecido como Experimento de Hawthorne. Naquela ocasião, Mayo constatou que modificações nas configurações física e social do ambiente de trabalho podem provocar mudanças emocionais e comportamentais significativas nos trabalhadores, como fadiga, acidentes de trabalho, *turnover* e redução no desempenho e produtividade (ASHKANASY, WILDEROM E PETERSON, 2000 Apud MENEZES E GOMES, 2010).



Na década seguinte, o termo clima foi cunhado por Lewin, Lippitt e White (1939, apud BEGNAMI e ZORZO 2013), advindo do vocabulário da psicologia social utilizando conceitos similares como clima social e atmosfera social para descrever atitudes, sentimentos e processos sociais. Para Lewin (1951), todo comportamento (ação, pensamento, desejo) busca valorização e realização, que demanda mudança de algum estado de um campo numa determinada unidade de tempo.

O conceito de clima organizacional tem sido fortemente definido desde a década de 60. Os primeiros pesquisadores a estudarem o constructo foram Forehand e Guilmer (1964, p. 362) que o definiram como: “o conjunto de características que descreve uma organização e que: a) a distinguem de outras, b) são relativamente duradouras ao longo do tempo; e c) influenciam o comportamento das pessoas na organização.

Este conceito vem mudando ao longo do tempo, sendo que a percepção e motivação dos funcionários passaram a ser palavras chaves. De acordo com Abbey e Dickson (1983) o clima organizacional pode ser entendido como uma medida de qualidade de um ambiente interno de uma organização, resultante do comportamento e conduta dos seus membros, servindo como uma base para interpretar a situação e agir, e também, como uma fonte de pressão direcionando as atividades.

Tachizawa, Ferreira e Fortuna (2004) referem-se ao clima organizacional como o ambiente interno das organizações que pode ser percebido ou experimentado, age sobre o comportamento dos trabalhadores e interfere no seu grau de motivação e satisfação.

Para Lemos e Martins (2007, p. 6) o clima organizacional representa o somatório das percepções individuais geradas do ambiente organizacional. Trata-se, portanto, de um fenômeno coletivo contextualizado histórica e geograficamente. O clima é resultante de interatividade e sujeito às mudanças que emergem de convivência organizacional.

O clima organizacional pode ser definido como o compartilhamento de percepções sobre as políticas, práticas, procedimentos e experiência dos empregados (OSTROFF et al. 2003, SCHNEIDER, EHRHART e MACEY, 2013).

Por outro lado, a cultura organizacional, de acordo com Schein (1992) pode ser definida como um padrão de suposições básicas demonstradas; inventadas, descobertas ou desenvolvidas por um dado grupo; que ensina a lidar com seus problemas externos de



adaptação e internos de integração; que funcionou bem o bastante para ser considerado válido e, ainda, para ser ensinado aos novos membros do grupo como a forma correta de perceber, pensar e sentir em relação àqueles problemas. Para Hofstede (1997), a cultura organizacional pode ser entendida como a programação coletiva da mente, que distingue membros de uma organização de membros de outra.

Sendo assim, a cultura organizacional representa o sistema de comportamentos, normas e valores sociais aceitos e compartilhados por todos os membros da organização e que de certa forma a tornam única (SMIRCICH, 1983; KOTTER & HESKETT, 1992).

Os estudos sobre clima organizacional foram predominantes nas décadas de 1960 e 1970 na área de gestão de pessoas, sendo que nos anos 1980 e 1990 o foco das pesquisas foi a cultura organizacional. Recentemente, de acordo com Schneider, Ehrhart e Macey (2013) os estudos sobre clima organizacional têm voltado à tona nas discussões organizacionais.

Tem-se que o clima organizacional pode ser medido separadamente por um processo de escores individuais em um levantamento de clima e depois esses escores podem ser agregados para as unidades que compõem a organização como um todo, ou seja, o clima organizacional seria uma forma mais imediata da cultura se manifestar na organização (SANTOS, 2012).

2.2 Variáveis que afetam o grau de satisfação e motivação dos trabalhadores

Na perspectiva de analisar o clima organizacional, diversas variáveis foram identificadas na literatura. O clima organizacional depende de fatores internos e externos, tais como supervisão, salário, desenvolvimento profissional, *feedback* e trabalho em si entre outros, estes fatores induzem a motivação provocando níveis diferentes de satisfação, sendo revertido em termos de eficácia e eficiência dos funcionários da organização, resultando no serviço prestado aos clientes

- **Supervisão**



A variável supervisão trata de gestão, processo decisório e liderança de gestão, sendo assim referenciada a satisfação dos funcionários com os seus gestores no que se refere à capacidade técnica e administrativa, as formas e canais de comunicação e o tratamento dispensado ao grupo de trabalho (LUZ, 2007). A liderança é essencial em todas as funções, prevê o alcance de objetivos e consiste em saber conduzir as pessoas ou grupos pela influência interpessoal e pelo processo de comunicação humana (CHIAVENATO, 2006).

Rahim (1989 apud RESENDE, MARTINS e SIQUEIRA 2010) define poder do supervisor como a habilidade para mudar ou controlar o comportamento, atitudes, opiniões, objetivos, necessidades e valores de seu subordinado. Para exercer este poder, o supervisor pode usar de fontes diferenciadas a fim de influenciar seus subordinados.

De acordo com Pedroso (2010), muitos autores fazem associação de liderança com o fato de influenciar pessoas a fim de realizar determinada meta. Para que essas metas sejam alcançadas, um líder tem de ser capaz de relacionar-se de forma eficaz com muitas pessoas, sejam elas superiores, colegas, clientes e subordinados, especialmente com esse último grupo (MEGGINSON, MOSLEY e PIETRY JR., 1998; BERGAMINI, 1994; PEDROSO, 2010).

- **Salário**

Esta é uma das mais importantes variáveis a ser considerada em uma pesquisa de clima organizacional, corresponde a benefícios e a remuneração, haja vista sua forte influência no grau de satisfação dos funcionários. Neste estudo, esta variável foi abordada visando identificar a satisfação dos servidores quanto ao salário percebido, aos benefícios e ao Plano de Cargos e Vencimentos (LUZ, 2007).

O objetivo de um sistema de remuneração segundo Milkovic e Boudreau (2000) é motivar comportamentos produtivos e controlar os custos trabalhistas, ao mesmo tempo em que busca a satisfação das necessidades e do sentimento de justiça dos empregados.

“Salário é uma contraprestação por serviços prestados. Em troca de dinheiro a pessoa empenha parte do seu esforço e de sua vida, comprometendo-se a uma atividade e a um padrão de desempenho na organização” (CHIAVENATO, 2006, p. 224) “Benefícios são componentes que constituem uma forma indireta de remuneração, destinada a proporcionar melhor qualidade de vida aos funcionários” (SOUZA et al., 2005, p. 28).



No setor público “a carreira, em geral, é definida como a ordenação sequencial de cargos especificada por níveis e classes” (BERGUE; 2005, p.218). Diversos são os aspectos relacionados à carreira dos servidores públicos, a saber:

Promoção – entendida como a evolução do servidor nos níveis e nas classes da carreira, processada por antiguidade ou merecimento, observando-se, neste caso, os critérios de qualificação e eficiência funcional;

Níveis e classes – são gradientes remuneratórios vinculados a um cargo, cuja progressão é, em geral, associada à aquisição de diferenciais no grau de escolaridade e habilitação por parte do servidor;

Eficiência funcional – trata-se de critério associado ao desempenho do agente público no exercício do cargo em que esteja investido, a ser evidenciado mediante processo de avaliação formal na forma de regulamento próprio (BERGUE, 2005, p. 222).

- **Desenvolvimento profissional**

Esta variável avalia as oportunidades e acesso dos funcionários a cursos de qualificação ou treinamento que visam contribuir com o desenvolvimento pessoal e organizacional (LUZ, 2007).

Chiavenato (2006) se refere ao desenvolvimento organizacional como uma mudança planejada da organização que parte de uma visão global e sistêmica e busca, com uma atuação construtiva junto aos processos e estrutura da organização, melhorar seu desempenho.

Já o desenvolvimento de pessoal nas organizações pode ser definido como “programas de longo prazo para prover o crescimento profissional das pessoas por meio de condições externas capazes de realizar, gradativamente, as potencialidades humanas” (CHIAVENATO, 2006, p. 182). Para Tachizawa, Ferreira e Fortuna (2004) as organizações identificam a educação como um processo essencial, tanto de complementação do ensino formal, quanto de disseminação de princípios, conhecimentos e desenvolvimento das competências necessárias ao conjunto da organização e à vida profissional.

- **Feedback**



Esta variável destaca a estabilidade no emprego, o processo decisório, as condições físicas do trabalho que são fatores influentes indesejáveis em conflitos internos, de acordo com Luz (2007) apresenta esta variável como uma maneira de avaliar a qualidade das relações pessoais e a intensidade dos conflitos eventualmente existentes no ambiente de trabalho.

Todavia, de acordo com Chiavenato (2006) as pessoas nas organizações nem sempre tem objetivos e interesses comuns. Este fato acarreta divergências que podem gerar conflitos de três diferentes níveis, a saber:

- **Conflito percebido** – ocorre quando as partes percebem a existência do conflito porque há divergência dos objetivos. Chama-se latente, pois sua percepção é potencial;
- **Conflito experimentado** – sua ocorrência se manifesta por meio de sentimentos de hostilidade, raiva ou medo. É um conflito velado, pois sua demonstração é dissimulada, não é externado claramente;
- **Conflito manifestado** – neste caso o conflito é abertamente demonstrado pelo comportamento das pessoas. Para o mesmo autor, nas organizações existem certas condições, chamadas de antecedentes, que são causa dos conflitos. Estas condições foram apresentadas por ele da seguinte maneira:
 - **Ambiguidade de papel** – ocorre quando não existe clareza no que se refere às expectativas o que pode provocar nas pessoas o sentimento de estarem trabalhando para propósitos incompatíveis;
 - **Objetivos concorrentes** – ocorre quando a organização cresce e os grupos tendem a se especializar cada vez mais na tentativa de alcançar seus objetivos. Esses objetivos e interesses podem ser divergentes entre os grupos o que gera conflitos;
 - **Recursos compartilhados** – quando os recursos disponíveis se tornam limitados e escassos e precisam ser distribuídos entre os grupos da organização. Para um grupo aumentar seus recursos o outro terá que perder alguma coisa, tornando objetivos e interesses incompatíveis;
 - **Interdependência de atividades** – quando os grupos ou pessoas de uma organização dependem entre si para a realização de suas atividades. Normalmente existe entre os grupos algum nível de interdependência.



- **Trabalho em si.**

Esta variável está relacionada à cultura organizacional, ao trabalho em equipe e a participação. Enquanto a cultura organizacional se mantém durante toda a existência de uma organização ou, pelo menos durante parte dela, apontado os caminhos a serem seguidos em determinadas etapas, o clima organizacional se modifica conjunturalmente conforme os diferentes momentos pelo quais passam as organizações (TACHIZAWA; FERREIRA; FORTUNA, 2004, p.241)

De acordo com Terra (2005, p.120), a “cultura organizacional pode ser entendida pelas normas e valores que ajudam a interpretar eventos e avaliar o que é apropriado e inapropriado”.

Para Silva (2001, p.421) “a cultura organizacional é o sistema de valores, crenças, normas e hábitos compartilhados, que rege a interação dos elementos de uma organização”.

Pode-se representar a cultura organizacional pela missão e valores da empresa. “A cultura organizacional deve ser ancorada e construída por meio de atos simbólicos e ações da alta administração que valorizam e destacam fatos, notícias e pessoas que exemplificam os valores perseguidos” (TERRA, 2005, p. 120). É importante que as organizações tenham consciência de que é preciso constantemente fomentar a missão e os valores das mesmas, bem como deixar claro como esses elementos se encaixam na estratégia adotada pela organização.

- **Estresse – Adaptação dos trabalhadores**

De acordo com Palmer, Cooper e Thomas (2003) o estresse ocorre quando a pressão excede a habilidade de enfrentar as dificuldades. Diversos componentes do clima podem afetar de forma significativa o estresse no trabalho, influenciando negativamente a saúde e o bem-estar do empregado.

Para Straub (2005) existem alguns fatores que tornam certos trabalhos mais estressantes do que outros:

a) sobrecarga de trabalho – pessoas que trabalham em muitas tarefas e geralmente apresentam os piores hábitos de saúde, experimentam mais acidentes e sofrem de mais problemas de saúde do que os outros. Mas é importante observar que o número de horas que uma pessoa trabalha não é indicador confiável de estresse. E a sobrecarga de trabalho apresenta um componente subjetivo além do componente objetivo. Um trabalhador pode



sentir um grande peso no seu horário ou pela atividade que executa e outro pode ser capaz de lidar de forma fácil com a situação;

b) sobrecarga de papéis – ocorre quando as pessoas exercem vários papéis ao mesmo tempo, principalmente entre as mulheres. Straub cita um estudo de Williams, Suls, Alliger, Learner e Wan (1991) que explora a sobrecarga das mães trabalhadoras. Os resultados demonstraram sobrecarga de papéis, pelo fato de lidar com as tarefas do trabalho e do lar, redução do aproveitamento de todas as tarefas e piora do humor. Entretanto, outras pesquisas citadas por Straub demonstram que as mulheres trabalhadoras são geralmente mais saudáveis do que as desempregadas. O emprego é uma importante fonte de auto-estima e de satisfação na vida. Por isso, não é o número de papéis que uma mulher ocupa que vai causar estresse ou alteração de humor, mas a qualidade de sua experiência nesses papéis e o controle sobre o próprio trabalho;

c) esgotamento – estado de exaustão física e psicológica relacionada com o trabalho. É uma síndrome multidimensional caracterizada por exaustão emocional, despersonalização e redução em realizações pessoais. O esgotamento é mais comum em empregos que envolvem responsabilidade com outras pessoas, como, por exemplo, os trabalhadores da área de saúde;

d) falta de controle sobre o trabalho – ocorre mais estresse quando os trabalhadores têm pouco ou nenhum controle sobre os procedimentos, o ritmo e outros aspectos de seu trabalho. As Secretárias, garçonetes, operários e gerentes intermediários estão entre as ocupações mais estressantes, visto que as tarefas são repetitivas e que há pouco controle sobre os eventos;

e) outras fontes de estresse relacionado com o trabalho - outros aspectos verificados que aumentam o estresse entre os trabalhadores – *Ambiguidade ou conflito de papéis* (não tem certeza do seu trabalho ou dos padrões utilizados para avaliar o seu desempenho), *turnos de revezamento*, *perda do emprego*, *assédio sexual*, *assédio moral etc.*

Outro fator importante relacionado ao estresse organizacional é o impacto das políticas organizacionais. A percepção de um clima politicamente negativo. As respostas dos trabalhadores aos estressores laborais e organizacionais são do tipo fisiológico, psicológico e comportamental. Contudo, os estudos científicos mostram que existem diferenças individuais importantes na reação dos trabalhadores às exigências do trabalho. Ou seja, trabalhadores expostos aos mesmos estressores laborais e organizacionais apresentam fatores disposicionais



diferentes (variáveis afetivas como a disposição e a afetividade negativa) e maneira de enfrentar as situações estressantes também diferentes (STRAUB, 2005).

A seguir será detalhada a metodologia do trabalho, com destaque para informações sobre o instrumento de coleta de dados e as análises que foram realizadas.

3 METODOLOGIA

Este estudo foi realizado em três organizações de ramos distintos localizadas no estado do Paraná. A empresa A fornece serviços e tecnologias para uma instituição bancária, a empresa B é responsável por manter serviços essenciais em um município como limpeza pública e a empresa C é uma transportadora de grãos.

Trata-se de uma pesquisa exploratória com ênfase quantitativa, cuja amostra consistiu apenas de trabalhadores do setor operacional das três empresas, sendo que na A correspondeu a 81 trabalhadores, na empresa B 104 trabalhadores e a empresa C 38 pessoas.

Neste estudo, o instrumento de pesquisa foi baseado no modelo de Luz (1995), considerando as variáveis: a supervisão, o salário, o desenvolvimento profissional, o *feedback*, o trabalho em si e estresse. Os quesitos benefícios e estabilidade no emprego foram tratados nas variáveis salário e supervisão, respectivamente.

Os dados primários foram tratados utilizando-se uma estatística descritiva e análise de médias simples. Para a realização da análise descritiva, os dados obtidos por meio das vinte e duas questões, foram agrupados numa escala tipo Likert de dez pontos, conforme seu grau de importância. As dimensões de importância foram classificadas em: 1 a 2 péssimo, de 3 a 4 ruim, de 5 a 6 regular, de 7 a 8 bom, e de 9 a 10 ótimo

O instrumento de coleta dos dados foi o questionário, contendo 22 questões objetivas, abrangendo as seguintes variáveis: avaliação da supervisão de 01 a 08, avaliação do salário de 9 a 10, avaliação do desenvolvimento profissional de 11 a 14, avaliação do *feedback* de 15 a 20, avaliação do trabalho em si de 21 a 22.

Os dados foram analisados por meio da estatística descritiva utilizando a média, o desvio padrão e do coeficiente de variação. O coeficiente de variação mede a dispersão em termos de percentagem e não em unidades de medida. Assim, esta relação foi utilizada para comparar a dispersão entre as três empresas. Coeficientes menores que 10% foram



considerados baixos, indicando uma homogeneidade nas respostas, de 10% a 20 % foram considerados médios e acima de 30% foram considerados altos, indicado uma elevada heterogeneidade nas três empresas analisadas.

A variável estresse foi mensurada por meio da frequência de ocorrência – Sempre; quase sempre; às vezes; Raramente e Nunca -, sendo que estes valores foram transformados em uma escala de 10 a 0, multiplicando os valores percentuais respectivamente por 10; 7,5; 5; 2,5 e 0.

4 RESULTADOS ENCONTRADOS

A Tabela 1 apresenta as questões que analisam os superiores imediatos nas três empresas estudadas. Tem-se que a Empresa A apresentou média geral de 8,37 para estas questões e a empresa B de 7,50 sendo estes valores classificados como Bons. A empresa C apresentou média 5,4 considerada regular. O coeficiente de variação entre as três empresas foi de 20%, considerado médio, sendo que a divergência de resultados encontrados era esperada devido ao fato da pesquisa ter sido realizada com empresas de ramo de atividades diferentes. Prosseguindo com a comparação entre as três empresas, podem-se observar algumas semelhanças.

Tabela 1 – Questões que analisam os superiores imediatos nas empresas selecionadas

Questões / Empresas	A	B	C	Média	Desvio Padrão	Coeficiente de Variação
Seu superior imediato costuma atender as suas reclamações?	8,11	7,10	5,13	6,78	1,42	0,21
Seu superior imediato tem lhe dado orientação de forma adequada?	8,15	7,57	5,62	7,11	1,39	0,20
Seu superior imediato trata você com o devido respeito?	8,98	7,96	6,46	7,80	1,46	0,19
Questões / Empresas	A	B	C	Média	Desvio Padrão	Coeficiente de Variação
Você acha que seu superior imediato conhece os objetivos e metas do seu setor?	8,44	7,88	5,45	7,25	1,31	0,18
Como está o seu relacionamento com o seu superior imediato?	8,69	7,78	6,41	7,63	1,28	0,17
Seu superior informa como você está indo no desempenho do seu trabalho?	8,21	7,03	4,73	6,66	1,36	0,20
Seu superior procura fazer seu setor trabalhar unido?	8,05	7,89	4,95	6,96	1,83	0,26
Seu superior imediato aceita sugestões para a melhoria do	8,31	6,83	4,45	6,53	1,45	0,22



trabalho?						
Média Geral para a variável Supervisão	8,37	7,50	5,40	7,09	1,44	0,20

Fonte: Dados coletados pelos autores

Na sequência, foram analisados os itens que apresentaram um nível de satisfação acima da média geral de cada empresa. Obteve-se similaridade positiva de respostas nas três empresas, nos seguintes itens: O superior imediato trata o encarregado com devido respeito; o superior imediato conhece os objetivos e metas do seu departamento (setor); e é satisfatório o relacionamento entre superior imediato e encarregado. No segundo momento, foi identificado o nível de satisfação em relação a supervisão que está abaixo da média geral de cada empresa, onde obteve-se similaridade negativa nas respostas entre as três empresas, sendo os seguintes itens: O superior imediato não aceita sugestões para a melhoria do trabalho; o superior imediato não informa o desempenho dos funcionários; e superior imediato não atende as reclamações dos funcionários.

Em relação às questões que analisam o salário, todas as três (3) empresas obtiveram valores médios considerados regular, conforme Tabela 2. O coeficiente de variação nas três empresas foi de 32%, considerado alto. Cabe destacar que a empresa C obteve valor 3,24, considerado ruim, para a questão que mensurou o atendimento das necessidades básicas dos colaboradores.

Tabela 2 – Questões que analisam os salários nas empresas selecionadas

Questões / empresas	A	B	C	Média	Desvio Padrão	Coeficiente de Variação
O seu salário é suficiente para atender suas necessidades básicas?	5,27	6,46	3,24	4,99	1,64	0,33
Você está satisfeito com o plano de saúde que a empresa lhe oferece?	5,74	5,14	4,89	5,26	1,65	0,31
Salario	5,51	5,8	4,06	5,12	1,64	0,32

Fonte: Dados coletados pelos autores

A análise das questões que compõem o “Desenvolvimento Profissional”, informadas na Tabela 3, classifica a Empresa A como bom e as Empresas B e C com resultado regular, o coeficiente de variação médio entre as três empresas foi de 31%, considerado alto.

Tabela 3 – Questões que analisam o Desenvolvimento Profissional nas empresas selecionadas

Questões / empresas	A	B	C	Média	Desvio Padrão	Coeficiente de Variação
Os materiais (maquinas/equipamentos) que você usa para executar o seu trabalho favorece o seu desenvolvimento	7,74	6,87	6,42	7,01	1,51	0,22



profissional?						
As promoções da empresa são dadas a quem merece?	5,18	5,44	4,23	4,95	1,9	0,38
A empresa tem lhe dado oportunidade de desenvolvimento profissional (treinamentos)?	5,93	5,3	2,89	4,71	1,66	0,35
Os treinamentos que você recebe tem melhorado na ajuda de seu trabalho?	6,17	5,7	4,47	5,45	1,77	0,33
Desenvolvimento profissional	6,25	5,83	4,5	5,53	1,71	0,31

Fonte: Dados coletados pelos autores

Analisando-se os itens que apresentam nível de satisfação acima da média geral de cada empresa, obteve-se similaridade positiva de respostas entre as três empresas, apenas em um item: os materiais (maquinas/ equipamentos) fornecidos pela empresa que são utilizados para execução do trabalho favorece ao bom desenvolvimento profissional. As questões que mais contribuíram para apresentar valores baixos nos resultados encontrados referem-se ao merecimento das promoções realizadas pela empresa e aos treinamentos disponibilizados pelas mesmas.

Os itens analisados em *Feedback* categorizam as Empresas A e B como bom e a Empresa C como regular, conforme Tabela 4. O coeficiente de variação entre as três empresas foi de 24%, considerado médio. Analisando todos os itens que apresentam nível de satisfação acima da média geral de cada empresa, obteve-se similaridade positiva de respostas entre as três empresas, apenas em um item: quanto a satisfação o entrevistado está em relação a vida pessoal (amigos, família, social). O nível de satisfação em relação ao desenvolvimento profissional que está abaixo da média geral nas três empresas analisadas são: motivações oferecidas pela empresa (cursos, palestra, promoções); e a satisfação referente ao apoio recebido no trabalho.

Tabela 4 – Questões que analisam o Feedback nas empresas selecionadas

Questões / empresas	A	B	C	Média	Desvio Padrão	Coeficiente de Variação
Você está satisfeito com o seu ambiente de trabalho? (iluminação/ventilação)	6,9	7,59	6,06	6,85	1,51	0,22



Qual sua avaliação das motivações oferecidas pela empresa de (cursos, palestras)?	5,62	5,87	3,18	4,89	1,71	0,35
Você se sente satisfeito em trabalhar na empresa?	6,91	8,47	4,84	6,74	1,74	0,26
Quanto você está satisfeito com sua vida pessoal?	8,62	8,73	8,14	8,49	1,34	0,16
Quanto satisfeito você está com o apoio que recebe do trabalho?	6,95	7,36	4,51	6,27	1,65	0,26
Qual a sua opinião sobre a sua higiene e organização do ambiente de trabalho?	7,93	6,53	6,81	7,09	1,63	0,23
Feedback	7,15	7,43	5,59	6,72	1,59	0,24

Fonte: Dados coletados pelos autores

Em relação ao trabalho em si, constatou-se que a empresa B é considerado como Bom, ao passo que nas empresas este item é considerado Regular e na empresa C é considerado Ruim. O coeficiente de variação foi bem elevado, de 55%, demonstrando a heterogeneidade nas respostas entre os colaboradores das três empresas analisadas.

Tabela 5 – Questões que analisam o Trabalho em Si nas empresas selecionadas

Questões / empresas	A	B	C	Média	Desvio Padrão	Coeficiente de Variação
Você aconselharia algum amigo seu a trabalhar na empresa?	6,88	8,15	4,83	6,62	3,63	0,55

Fonte: Dados coletados pelos autores

O estresse foi mensurado nas três empresas selecionadas. Os valores da Tabela 6 referem-se à frequência da ocorrência de sentimentos negativos em relação ao trabalho. Os valores foram transformados em um indicador de 0 a 10 para facilitar a compreensão.

Tabela 6 – Avaliação do Estresse nas empresas selecionadas (%)

Você tem sempre sentimentos negativos tais como: mau humor, desespero, ansiedade, depressão relacionados ao trabalho?	PERCENTUAL %					Indicador
	Sempre	Quase sempre	As vezes	Raramente	Nunca	
Empresa A	2	6	31	45	16	3,33
Empresa B	2	9	37	29	24	3,45
Empresa C	18	16	39	11	16	5,23
Percentual Total (%)	7	10	36	28	19	4,00

Fonte: Dados coletados pelos autores



A Empresa C apresenta o maior nível de estresse em relação às demais organizações. Os valores de 3,33 encontrado na Empresa A e 3,45 na Empresa B indicam que raramente os sentimentos negativos ocorrem nestas duas organizações.

A fim de resumir os resultados encontrados, a Tabela 7 e o Gráfico 1 apresentam os valores encontrados nas variáveis supervisão, salário, desenvolvimento profissional, feedback e trabalho em si coletados para as três empresas.

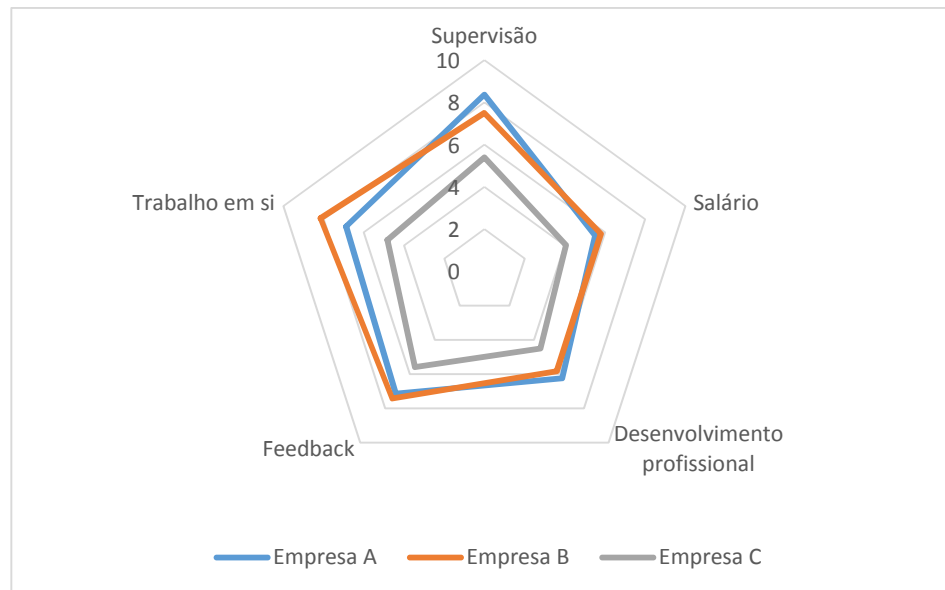
Tabela 7 – Resumo das variáveis analisadas (%)

Variáveis	Empresa A	Empresa B	Empresa C
Supervisão	8,37	7,5	5,4
Salário	5,51	5,8	4,06
Desenvolvimento profissional	6,25	5,83	4,5
Feedback	7,15	7,43	5,59
Trabalho em si	6,88	8,15	4,83
Média Geral	6,83	6,94	4,88

Fonte: Dados coletados pelos autores

A média geral das cinco variáveis analisadas indicam que o clima organizacional nas Empresas B e A são considerados regulares, com valores próximos ao indicador 7, considerado bom e na Empresa C é considerado ruim, sendo que as variáveis salários e desenvolvimento profissional foram as que mais contribuíram negativamente para a avaliação do clima e a variável supervisão foi a que mais influenciou positivamente. Esses resultados corroboram os valores de estresse informados na Tabela 7, ou seja, há evidência de que maiores níveis de estresse geram um nível baixo de satisfação e consequente clima organizacional.

Gráfico 1 – Comparativo dos valores encontrados nas 5 variáveis analisadas para as empresas A, B e C



Fonte: Dados coletados pelos autores

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo procurou analisar o clima organizacional de três empresas de ramo e atividades distintas na percepção dos colaboradores que atuam em setores operacionais.

Entender como as pessoas percebem o ambiente no qual trabalham contribui para que os gestores possam lidar melhor com os problemas cotidianos das organizações, com as questões motivacionais canalizando os esforços para que os objetivos sejam atingidos.

Os resultados obtidos possibilitaram algumas inferências gerais sobre os ambientes analisados. O clima organizacional é resultado de interpretações individuais e, portanto, singular e imerso de subjetividades. Cada colaborador traz consigo suas crenças, valores e modelos que podem interferir ou somar-se ao ambiente organizacional, facilitando ou dificultando as relações de trabalho. Os gestores são peças fundamentais para que as variáveis: supervisão, salário, desenvolvimento profissional, *feedback* e trabalho em si que afetam o clima organizacional façam parte das políticas de gestão de pessoas, favorecendo a concretização dos objetivos e das ações.

As empresas estudadas embora de ramo e atividades distintas apresentaram, em algumas variáveis, perfis muito similares tanto do ponto de vista positivo quanto negativo. Cabe destacar que o estresse está relacionado com os valores encontrados para o clima organizacional nas três empresas analisadas.



Sugere-se que outros estudos sejam realizados em empresas de ramo e ou atividades similares, buscando-se compreender como o clima organizacional pode afetar o desempenho. Outra questão a ser estudada é a análise de ambientes de empresas consideradas inovadoras e criativas, utilizando-se, por exemplo, a escala de Kolb (1995).

7 REFERÊNCIAS

- ABBEY, A.; DICKSON, J.W.R work climate and innovation in semiconductors. **Academy of Management Journal**, v.26, n.2, p.362-368, 1983.
- ARAUJO, L. C. G.; GARCIA, A. A. **Gestão de pessoas: estratégia e integração organizacional**. 2ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- ASKANASY, N. P.; WILDEROM, C. P. M.; PETERSON, M. F. **Handbook of organizational culture and climate**. California: Sage Pub, 2000.
- BEGNAMI, M.L.V; ZORZO, A. Clima organizacional: percepções e aplicabilidade. **Revista Científica da FHO|UNIARARAS**, v.1, n.2, 2013
- BERGAMINI, Cecília W. **Liderança: administração do sentido**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1994.
- BERGUE, Sandro Trescastro. **Gestão de pessoas em organizações públicas**. Caxias do Sul: Educs, 2005.
- BRUXEL, A.; JUNQUEIRA, A.G.W. Gestão de pessoas: satisfação dos profissionais de uma organização do ramo de telecomunicações. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 3, n. 1, 2011.
- CHIAVENATO, I. **Gestão de pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações**. Rio de Janeiro: Campus, 1999____. **Administração geral e pública**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.
- DENISON D.R. What is the difference between organizational culture and organizational climate? A native's point of view on a decade of paradigm wars. **Acad Manag Ver** 1996;21(3):619–54
- FOREHAND, G. A., GILMER, H. B. Environmental variation in studies of organizational behavior. **Psychological Bulletin**, v. 62, n.6, p. 361-382, 1964
- GOMES MENEZES, I.; PASSOS GOMES, A. C. Clima organizacional: uma revisão histórica do construto. **Psicol. rev. (Belo Horizonte)**, Belo Horizonte, v. 16, n. 1, abr. 2010. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-11682010000100011&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 28 dez. 2014.
- HELLRIEGEL D, SLOCUM JW. Organizational climate: measures, research and contingencies. **Acad Manage**, v.17, n.2, p.255–80, 1974.
- HOFSTEDE, G. **Cultures and Organizations: Software of the Mind**. New York: McGraw-Hill, 1997.
- KATZ, D.; KAHN, R. **Psicologia Social das Organizações**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1975.
- KOLB, D. A. **Organization behavior reader**. New Jersey: Prentice Hall, 1995.
- KOLB, D.; RUBIN, I. M; MCINTYRE, J. M. **Psicologia Organizacional: uma abordagem vivencial**. São Paulo: Atlas, 1978.
- KOTTER J. P; HESKETT J. L. **Corporate Culture and Performance**. New York: Free Press, 1992.



- LEMOS, D.M.R; MARTINS, P.O. Avaliação de clima organizacional e a análise da relação entre a variável comportamento da chefia nas demais variáveis de clima: um estudo de caso em uma instituição financeira capixaba. In: ENANPAD, 31, 2007, Rio de Janeiro – RJ. **Anais eletrônicos**.
- LEWIN. K; LIPPITT, R.; WHITE, R. K. Patterns of aggressive behavior in experimentally created social climates. **Journal of Social Psychology**, 1939
- LUZ, R. S. **Clima organizacional**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995.
- LUZ, R. **Gestão do clima organizacional**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2007.
- MALHOTRA, Naresh K. Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada. 3º ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- MEGGINSON, L C; MOSLEY, D C; PIETRI JR, P H. **Administração: conceitos e aplicações**. 4. ed. São Paulo: Harbra, 1998.
- MILKOVICK, G. T.; BOUDREAU, J. **Administração de Recursos Humanos**. São Paulo: Atlas, 2000
- OSTROFF C, KINICKI AJ, TAMKINS MM. Organizational culture and climate. In: BORMAN, W.C.; ILGEN, D. R; KLIMOSKI, R. J. **Handbook of Psychology: Industrial and Organizational Psychology**. New York: Wiley, 2003, v. 12, p. 565–93.
- PALMER, S., COOPER, C.; THOMAS, K. **Creating a Balance: Managing Stress**. London: British Library, 2003.
- PEDROSO, L. G. **A influência do estilo de liderança no clima organizacional**: um estudo de caso em uma instituição financeira. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.
- RAHIM, M. A. Relationships of leader power to compliance and satisfaction with supervision, Evidence from a national sample of managers. **Journal of Management**, v.15, p.545–557, 1989.
- RESENDE, P. C; MARTINS, M. C. F.; SIQUEIRA, M. M. M. Bem-estar no trabalho: influência das bases de poder do supervisor e dos tipos de conflito. **Mudanças – Psicologia da Saúde**, v.18 n.1-2, Jan-Dez, p. 47-57, 2010.
- SANTOS, J. N. Clima organizacional na administração pública: análise do conceito nos termos de referência dos editais de licitação no Brasil para o fortalecimento do processo de gestão. In: CONGRESO INTERNACIONAL DEL CLAD SOBRE LA REFORMA DEL ESTADO Y DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA, 27. Cartagena, Colombia, 30 oct. - 2 Nov. 2012 Documento Libre.
- SCHEIN, E. H. **Organizational Culture and Leadership**. 2. ed. San Francisco: Jossey-Bass, 1992.
- SCHENEIDER, b; EHRHART, M. G., MACEY, W.H. Organizational Climate and Culture. **Annu. Rev. Psychol.** V. 64, p. 361–88, 2013
- SILVA, R. O. **Teorias da Administração** – São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.
- SMIRCICH L. Concepts of culture and organizational analysis. **Adm. Sci. Q.**,v. 28, p.339–58, 1983.
- SOUZA, M. Z. A.et al. **Cargos, carreiras e remuneração**. Rio de Janeiro: Fgv, 2005.
- STRAUB, R. Introdução à Psicologia da saúde. In: **Psicologia da saúde**. Porto Alegre: Artmed, 2005. Cap. 1.
- TACHIZAWA, T.; FERREIRA, V.C. P.; FORTUNA, A. A. M. **Gestão com pessoas: uma abordagem aplicada às estratégias de negócios**. Rio de Janeiro: FGV, 2004.



TERRA, J. C. C. **Gestão do Conhecimento: o grande desafio empresarial.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

**ANALISYS OF ORGANIZATIONAL CLIMATE IN PARANÁ (BRAZIL):
A MULTIPLE CASE STUDY**

**ANÁLISIS DEL CLIMA ORGANIZACIONAL: UN ESTUDIO DE CASO MÚLTIPLE
EN EMPRESAS DEL ESTADO DE PARANÁ**





CONTROLE E REPOSIÇÃO DE COMPONENTES CRÍTICOS EM UMA EMPRESA DE MONTAGEM DE PLACAS ELETRÔNICAS.

Edernice dos Santos ¹

Tamy Cordeiro da Cunha ²

Alessandra G. Souza ³

RESUMO: Este artigo apresenta um estudo desenvolvido em uma montadora de placas eletrônicas. Para esse estudo foi analisado o fluxo de informações entre o setor comercial, setor de compras e o setor de Planejamento e Controle de Produção. As informações analisadas dizem respeito ao componente Relê 822, o qual é um item denominado “crítico”, pois existe apenas um fabricante deste componente no mundo. O Relê 822 faz parte da estrutura do produto “Placa de Bloqueio Progressivo”. O objetivo do estudo é auxiliar na tomada decisão sobre a reposição deste componente, buscando reduzir os custos e garantindo que o componente esteja na fábrica em tempo hábil para a produção e entrega dos pedidos. O estudo realizado revela a necessidade de planejar a reposição do Relê 822 de forma semestral, buscando eliminar problemas relacionados com a falta do componente no mercado, o que poderá aumentar seu custo unitário e de transporte. O fluxo de informações sobre este componente será imprescindível para manter um relacionamento direto e transparente com o cliente, podendo ocorrer à confirmação de datas de entrega e, quando necessário, a negociação de novos prazos em tempo hábil.

Palavras-chave: Componente Crítico, Importação, Reposição de materiais, Demanda.

ABSTRACT: This paper presents a study developed in an assembler of electronic boards. For this study, we analyzed the flow of information between the commercial sector, purchasing department and the Planning and Production Control sector. The information-analyzed concern the relay component 822, which is an item called "critical" because there is only one manufacturer of this component in the world. The relay 822 is part of the product structure "Locking Plate Progressive". The objective is to assist in making decision on the replacement of this component, seeking to reduce costs and ensuring that the component is in a timely manner at the factory for the production and delivery of applications. The study reveals the need to plan the replacement of the 822 relay semi-annually, seeking to eliminate

¹ Pontifícia Universidade Católica do Paraná/PUCPR. edernice@hotmail.com.

² Pontifícia Universidade Católica do Paraná/PUCPR. tamyys@hotmail.com.

³ Pontifícia Universidade Católica do Paraná/PUCPR. gomes.alessandra@pucpr.br.



problems related to the missing component in the market, which may increase your unit cost and transport. The flow of information on this component is essential to maintain a direct and transparent relationship with the client, may occur to confirm delivery dates and, where necessary, negotiating new terms in a timely manner.

Keywords: Critical Component, Import, replacement materials demand.

RESUMEN: Este artículo presenta un estudio desarrollado en una montadora de placas electrónicas. Para este estudio se analizó el flujo de información entre el sector comercial, el departamento de compras y el sector de Planificación y Control de la Producción. La información analizada se refiere a la componente de relé 822, que es un elemento llamado "crítico", porque sólo hay un fabricante de este componente en el mundo. El relé 822 es parte de la estructura del producto "Bloqueo Platte Progresista". El objetivo es ayudar en la toma de decisiones sobre la sustitución de este componente, tratando de reducir los costos y asegurar que el componente es de manera oportuna en la fábrica para la producción y la entrega de aplicaciones. El estudio revela la necesidad de planificar la sustitución del relé de 822 veces al año, tratando de eliminar los problemas relacionados con el componente que falta en el mercado, lo que puede aumentar su costo y la unidad de transporte. El flujo de información sobre este componente es esencial para mantener una relación directa y transparente con el cliente, puede ocurrir que confirmar las fechas de entrega y, en su caso, la negociación de nuevos términos en el momento oportuno.

Palabras-clave: Críticos de componentes, Importación, la demanda de materiales de reemplazo.

1 INTRODUÇÃO

As empresas atuais encontram um cenário cada vez mais competitivo, onde o controle de custos e a melhoria da qualidade dos produtos se tornam os diferenciais de maior valor no mercado.

Segundo Dennis (2008), padronizar um processo significa introduzir o conceito de que há um “jeito certo de fazer as coisas”, mas existem algumas causas que afetam a manutenção desta padronização, como por exemplo, os problemas de qualidade nos componentes recebidos e a falta dos mesmos. Baseando-se nesta definição é possível dizer que a padronização dos processos produtivos auxilia na manutenção dos padrões de qualidade, tornando o controle de custos e a reposição de materiais o grande desafio das empresas.



Este trabalho demonstra que simples análises podem auxiliar no planejamento de reposição de materiais críticos, em especial neste caso estudado, o componente é o Relê 822, produzido por apenas uma empresa no mundo. Este componente se tornou um item indispensável da estrutura do produto “Placa de Bloqueio Progressivo”, sendo um item com a função de maior importância da placa, pois garante a segurança do motorista e do caminhão em que a placa estará instalada.

De acordo com Chopra (2004), durante processos de tomada de decisão, dados históricos – como informações sobre o consumo de produtos em períodos passados – são importantes, pois fornecem informações relacionadas à demanda e permitem traçar séries temporais em um horizonte específico. O principal problema observado na reposição do componente “Relê 822” é planejar a compra e reposição deste componente baseando-se em demandas passadas e previsões de demandas futuras, já que o componente tem um alto custo e um longo lead time tanto para a sua produção como para a sua entrega, decisões como o tipo de transporte a ser utilizado também deverá ser definido. Um bom planejamento aumentará a confiabilidade e a competitividade da empresa perante o mercado.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Para dar suporte teórico ao artigo em questão, foi realizado um estudo bibliográfico sobre os assuntos que estão relacionados à reposição de materiais, como, por exemplo, a definição de estoques e documentos de importação, entre outros temas.

Conforme mencionado por Lustosa (2008), os estoques representam um importante ativo nas empresas de manufatura e, por isso, devem ser gerenciados de forma eficaz para não comprometerem os resultados da empresa. Atualmente, as melhores práticas de gestão de cadeia de suprimentos passam, inevitavelmente, pela gestão de estoques.

Em termos financeiros é imprescindível à programação de estoques, Lucena e Filho (2002) enfatizam que “existe um custo dos estoques que aumenta os custos operacionais e diminui os lucros, razão por que a boa administração dos mesmos é essencial”. Neste contexto, pretende-se analisar como a montadora de placas eletrônicas trabalha com as questões referentes ao planejamento e gestão de estoques do componente Relê 822 para operar de forma eficiente.



O principal foco da empresa, comum a todos os concorrentes, é atender de forma eficiente as necessidades dos clientes, conquistando cada dia uma fatia maior do mercado.

Atender a demanda do mercado é de suma importância para as empresas, que tem como objetivo entregar dentro do prazo estipulado, seus produtos e serviços a seus clientes, atendendo suas exigências, é uma característica que se torna um diferencial competitivo dentro do segmento que atua. As organizações procuram manter a qualidade de seus produtos, e cabe a seus gestores fazerem um estudo prévio para calcular tal demanda, como e quando será necessária a compra de matéria prima, assim como a reposição de materiais. Um problema clássico para da Engenharia de Produção é a determinação do esquema ótimo de renovação do estoque de certa mercadoria (ALVARENGA e NOVAES, 2000).

O principal objetivo da montadora é ter um planejamento para a reposição deste relê, que apesar de definido como um componente crítico poderá ser repostado em tempo hábil, mantendo as entregas aos clientes de acordo com as suas solicitações informadas em previsões e confirmadas com as ordens de compra. Estabilizando a reposição deste material, com o investimento em um estoque de segurança deste componente, a montadora poderá focar em conquistar o mercado com um produto desenvolvido pela própria empresa, tendo lucro máximo com a comercialização do mesmo. Para Dias (2005), um dos objetivos de uma empresa que vise o lucro é maximizar o retorno sobre o capital investido, sejam em fábricas, equipamentos, financiamentos de vendas, reserva de caixa ou em materiais e estoques. Para o autor, o dinheiro investido em estoques é importante facilitador para a produção e o bom atendimento das vendas.

Sob o ponto de vista operacional, o estoque serve para amortecer as diferenças entre os fluxos da empresa de entrada e saída de materiais. Sob o ponto de vista financeiro, o estoque é um investimento e tem custos para mantê-lo na empresa, tais como perdas, manutenção, armazenagem, estoque ainda deve proporcionar retorno de capital. Sabe-se que a manutenção dos estoques custa dinheiro, as empresas devem reduzir os estoques ao máximo sem prejudicar o nível de serviço, (NOVAES e ALVARENGA, 2000). Fica clara a importância do gerenciamento de estoques, o estoque é um importante elemento na cadeia de suprimentos e pode alterar a eficiência das empresas se não for bem gerenciado (CHOPRA e MEINDL, 2003).



Existem vários métodos para controlar estoques e gerenciar a reposição de materiais, Bertaglia (2003) afirma que a compreensão dos objetivos estratégicos da existência do gerenciamento dos estoques é fundamental para definir metas, tipos de estoque e forma como eles afetam as organizações em suas atividades produtivas de relacionamento com o mercado. Estoques possuem custos, que são importantes para a determinação da política de estoque: custos de aquisição, custos de manutenção e custos de falta de estoques (BALLOU, 2006). A gestão de estoques é uma atividade cada vez mais foco de engenheiros, administradores e todas as pessoas envolvidas diretamente no processo produtivo de empresas de produtos e serviços, ela deve coordenar a movimentação de suprimentos com a exigência de operação, prover o material certo, no momento certo com o custo mínimo (BALLOU, 1993).

Ao conseguir-se otimizar os investimentos em estoques, com negociações e estratégias, dimensionamento dos estoques e projetos de sistemas de distribuição, pode-se ter redução de custos e aumento no lucro (POZO, 2004). Seguindo esse raciocínio, a montadora tem nessa definição o seu maior objetivo, atendimento no prazo com a maior redução de custo possível.

Atualmente as empresas buscam utilizar as informações aliadas à gestão de estoques, pois pode ser considerado um fator de grande importância na cadeia de suprimentos, diante deste contexto, Chopra e Meindl (2003) afirmam que um dos elementos desta política é a previsão da demanda, considerada peça importante para entendimento e apoio aos processos de decisão e planejamento dos estoques feito pela gerência. Essa área tem a função de administrar todos os materiais da empresa, dos estoques às instalações, formas e locais de armazenagem em locais seguros e de fácil acesso. Nos dias atuais cada vez mais se houve falar em otimização de estoques, como modo de aumento de eficiência. Os objetivos do gerenciamento de estoques são maximizar os recursos da empresa e fornecer um nível satisfatório de serviço ao cliente ou consumidor.

O gerenciamento de estoques com qualidade garante um bom nível de serviço, que é o resultado de todos os esforços logísticos da empresa no atendimento dos pedidos dos clientes (BALLOU, 1993). O controle de estoques envolve as tarefas de coordenação de fornecedores, condições físicas, armazenamento, distribuição e registro das existências de todas as mercadorias (GURGEL, 2000). O trade-off central geralmente se dá entre eficiência e flexibilidade: o aumento da flexibilidade geralmente exige que a empresa eleve o seu estoque de segurança e mantenha capacidade de reserva para atender a demanda inesperada, ao passo



que o aumento da eficiência exige que essas duas reservas sejam reduzidas ao mínimo (TAYLOR, 2009).

Como o objeto do nosso estudo é indicar a melhor maneira de reposição de um componente importado, se faz necessário uma rápida abordagem, sobre importações, procedimentos e custos, deve - se verificar a necessidade de importar, se o mercado nacional tem disponibilidade para fornecer esse componente ou o seu similar. Alguns fatores importantes que levam a prática de importação desse item é a falta de fornecedores nacionais e o preço do produto.

A importação é realizada, como um processo de compra organizacional, que consiste no processo de decisão para estabelecer “a necessidade de comprar produtos e serviços e então identificar, avaliar e escolher entre marcas e fornecedores alternativos”, segundo Kotler (2000).

Para Rosebloom (2002), o transporte é o componente que responde pela maior porcentagem do custo total da logística. Ballou (2001) complementa que o transporte pode ser responsável por um terço a dois terços dos custos logísticos totais. As taxas de linhas de transporte são baseadas em distância e volume de embarque (BALLOU, 2001). Lopez (2000) afirma que existem três etapas de transporte: pré-transporte (frete interno na origem); transporte internacional (deslocamento entre dois países); pós-transporte (frete interno de destino).

3 METODOLOGIA

O objetivo geral desta pesquisa é contribuir para a importação de um determinado item crítico, auxiliando no controle e planejamento da reposição deste item. Focando no aumento da eficiência do planejamento e otimização do controle da gestão da cadeia de suprimentos, capazes de desenvolverem o processo, conseqüentemente o produto, convergindo assim para a melhoria da qualidade da produção e monitoramento da cadeia de suprimentos.

Este artigo tem uma abordagem qualitativa, com a utilização de ferramentas simples, disponíveis a todas as empresas atuais, que buscam sinalizar e relacionar dados com o objetivo de identificar as melhores opções de planejamento e controle de estoque de tal componente.



Para auxiliar na busca de informações foi utilizado o questionário “Informações Iniciais”, detalhado no anexo I.

4 APRESENTAÇÃO DOS DADOS

4.1 A empresa

A empresa analisada é uma montadora de placas eletrônicas que está a mais de dez anos no mercado e que pode ser classificada como uma empresa de pequeno porte, pois possui cerca de 50 colaboradores e um faturamento de até R\$ 3.600.000,00 por ano. A empresa está instalada no bairro Capão Raso na cidade de Curitiba – PR, e possui uma filial na cidade de Pato Branco no interior do Estado do Paraná.

Seu portfólio possui mais de 50 produtos dentre os quais, a Placa de Bloqueio Progressivo, o Sensor de Desengate, o carregador de baterias e os conversores se destacam, pois, foram desenvolvidos pela montadora. Devido a esse variado portfólio, atende os mercados de Energia, Gás e Água, Rastreamento Veicular, Ventilação, Displays, Conversores Ethernet Serial, Sistemas de Segurança Bancário e Residencial, Equipamentos Odontológicos, entre outros. Possui certificação ISO 9001:2008 em todos os seus procedimentos operacionais; desenvolvimento, produção e comercialização de sistemas eletrônicos.

Atualmente as vendas são efetuadas tanto no varejo como no atacado. Quanto ao processo produtivo, o mesmo pode ser classificado de duas formas:

- Industrialização: quando o cliente fornece todos os componentes da estrutura da placa e a montadora realiza apenas o serviço de montagem e testes;
- Produção: quando a montadora fica responsável pela compra e administração dos componentes, montando e testando as placas para então serem comercializadas.

A empresa mantém estoque de produto acabado e de materiais. Toda produção é definida a partir de uma demanda, confirmada por pedidos e/ou previsões dos clientes. Contando com uma equipe altamente qualificada, a montadora oferece suporte ao desenvolvimento e reengenharia de produtos.



4.2 Dados do processo de importação do componente analisado

A Placa de Bloqueio Progressivo é um produto desenvolvido pela montadora que a princípio realizou o projeto buscando solucionar a necessidade de um de seus clientes. Hoje a placa pode ser montada com o comprimento do chicote conforme a necessidade do cliente, mas todas as outras características do produto se mantêm sem alterações. Analisando todo o processo de montagem desta placa, o tempo médio de montagem e testes é de quinze minutos. Devido ao longo *lead time* de entrega dos componentes críticos, é mantido um estoque de segurança de 20% da previsão de demanda de produtos acabados. Com a nova análise de reposição do Relê 822, pretende-se eliminar os estoques de segurança de produtos acabados, atendendo as solicitações mensais e mantendo apenas o Relê 822 em estoque.

O *layout* da placa não sofre alterações periódicas, o que se estuda pela engenharia de produtos é a homologação de um componente similar ao Relê 822, que tem maior disponibilidade no mercado e um preço mais acessível. O processo de homologação de um novo componente é um processo longo, em média, para a aprovação de testes de bancada e testes a campo, demora mais de um ano.

O Relê 822 é um componente de montagem SMD, *Surface Mount Device*, componente que podemos definir como “dispositivo de montagem de superfície”. Este componente tem a função principal da placa, função esta relacionada ao bloqueio progressivo do funcionamento do veículo, não permitindo que haja um bloqueio imediato do motor de um caminhão o que poderia causar um acidente. Cada placa tem um Relê 822 em sua estrutura, devido à importância deste componente, a placa só poderá ser testada quando o componente estiver soldado na posição correta da estrutura.

O Relê 822 é fabricado por apenas uma indústria na Suíça, o qual tem um distribuidor chinês, responsável pela distribuição aos revendedores e indústrias em varias cidades ao redor do mundo. Um dos principais revendedores está em Chicago, nos Estados Unidos, e é o fornecedor atual da montadora.

Em paralelo ao trabalho de compra do componente é realizada a pesquisa de novos fornecedores. O site do fabricante suíço lista os contatos dos revendedores cadastrados, mas algumas tentativas de importação com novos fornecedores identificaram-se que em muitos



casos há a comercialização do Relê 822 falsificados, o que dificultou o cadastramento de novos fornecedores.

A possibilidade de compra diretamente do fabricante só será possível quando a demanda for superior a 10.000 Relês por mês. Já o distribuidor chinês solicita uma previsão de demanda semestral, para que tenha em estoque os relês evitando que seja necessário aguardar o *lead time* de fabricação que é de quatro semanas, com uma programação de no mínimo 2.000 componentes por mês.

Atualmente a compra deste componente é realizada com o fornecedor americano, que não exige uma quantidade mínima de compra, mas também não garante o atendimento no prazo acordado inicialmente, o que está causando muitos atrasos. Como este revendedor comercializa outros componentes eletrônicos, a exigência para a compra está relacionada a um valor mínimo para fatura, podendo adquirir outros componentes para fechar o valor total.

Para este fornecedor as ordens de compra são disparadas 20 dias antes do dia programado para o início da montagem das placas, mas caso não tenha material em estoque o prazo se estende para 70 dias. Para todas as compras é utilizado o transporte aéreo, onde um agente de cargas, contratado pela montadora, consolida todas as compras realizadas em determinado período com diferentes fornecedores, para que seja realizado e cobrado apenas um frete.

Na formação do preço do componente estão inclusos os custos de transporte até o ponto de entrega para o agente de cargas da origem, encargos relativos à carga, descarga e manuseio, custo de seguro, além do efetivo valor da mercadoria.

No caso da montadora, existe a contratação de um agente aduaneiro, empresa responsável por todos os tramites de importação. Na origem os agentes de carga programam os voos, enviam a declaração de importação para que seja traduzida, com o objetivo de adiantar o processo de desembaraço no Brasil, e fazem a consolidação das cargas. Nos casos de falsificação de componentes, foram os agentes aduaneiros que suspeitaram que algo poderia estar em desacordo, enviando fotos e documentos para que a montadora analise e autorize o embarque ou devolução dos componentes.

O documento norteador do despacho aduaneiro é a Declaração de Importação (DI), que deverá conter as informações gerais, que incluem importador, transporte, carga e pagamento;



e as específicas, chamadas de adição, onde constam fornecedor, valor aduaneiro, tributos e câmbio.

O despacho aduaneiro é o processo de liberação ou desembaraço da mercadoria, que se inicia pelo registro da DI no Siscomex (Sistema Integrado de Comércio Exterior). O procedimento só poderá ser iniciado após a chegada da mercadoria na unidade da receita Federal onde será processado. Estão autorizados a cuidar do despacho aduaneiro o próprio importador ou seu despachante aduaneiro. Após o preenchimento da DI através do Siscomex, o importador deverá transmitir a DI para o computador central do Serpro (Serviço Federal de Processamento de Dados) para conferência e registro dos dados.

Depois da recepção, os documentos seguem para a parametrização, onde serão analisados conforme o canal que forem enviados. Abaixo segue a descrição resumida de cada canal:

- Canal verde: a carga é liberada automaticamente, sem conferência física ou documental;
- Canal amarelo: é feita a conferência documental da operação;
- Canal vermelho: a carga é submetida à conferência documental, física e análise do valor aduaneiro.

Concluída essa fase, a autoridade aduaneira registra o desembaraço da mercadoria no Siscomex e emite o Comprovante de Importação (CI), autorizando a retirada da mercadoria pelo importador.

5 ANÁLISE DOS DADOS

5.1 As demandas

Analisando as vendas da Placa de Bloqueio Progressivo nos 12 meses anteriores, é possível verificar, na tabela 1 – Demanda x períodos que segue na página seguinte, que a venda do produto está em crescimento:

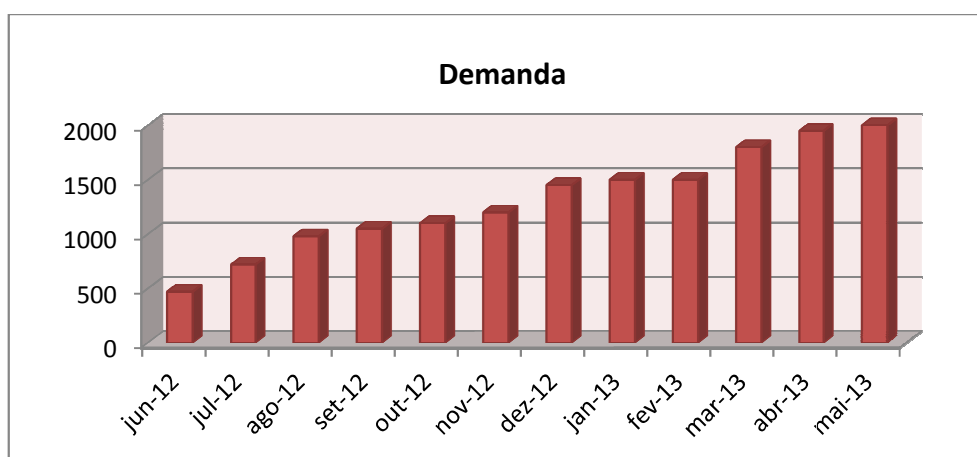
O gráfico 1 abaixo ilustra esse crescimento no mercado.

Tabela 1- Demanda x períodos

Período	Demanda	Período	Demanda
<i>Junho/12</i>	470	Dezembro/12	1.450
<i>Julho/12</i>	720	Janeiro/13	1.500
<i>Agosto/12</i>	980	Fevereiro/13	1.500
<i>Setembro/12</i>	1.050	Março/13	1.800
<i>Outubro/12</i>	1.100	Abril/13	1.950

Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 1. Crescimento do mercado.



Fonte: Elaborado pelo autor

Em alguns meses existiu a necessidade de aumento dos pedidos de alguns clientes, mas não foi possível atender, pois a montadora tinha os Relês 822 como um limitador de novos pedidos. Devido a esses fatos, solicitou-se aos clientes que realizassem um planejamento apontando quanto e quando precisariam das placas. Através de um acordo comercial, foram programadas as novas demandas, sendo que para os primeiros seis meses seriam demandas confirmadas com ordens de compra e para o segundo semestre seriam demandas baseadas em previsões.

Apesar de pequenas variações durante o primeiro semestre a quantidade total de placas será de 3.000 placas por mês.

5.2 Frete

Apesar de pequenas variações durante o primeiro semestre a quantidade total de placas será de 3.000 placas por mês. O levantamento das informações relacionadas aos custos de



frete será de grande importância e estão detalhadas na planilha da próxima página, Tabela 2 – Custos relacionados ao frete.

O tipo de frete escolhido estará relacionado com a redução de custos para a aquisição do Relê 822, também terá relação direta com a data limite para a emissão da ordem de compra, com o objetivo de garantir a chegada do componente em tempo hábil.

O custo do frete terá relação direta com o peso total dos componentes e a ocupação em metros cúbicos.

O transporte aéreo, apesar de mais caro, tem um tempo de entrega de 15 dias. O transporte marítimo tem o lead time de 35 dias, em contrapartida apresenta um custo bastante reduzido quando comparado ao aéreo. Neste caso o custo do transporte marítimo foi menor do que o custo do frete aéreo atual, com origem nos Estados Unidos, que gira em torno de R\$ 2.000,00.

Tabela 2. Custos relacionados ao frete.

Frete				
Peso (kg)	67			
Metro cúbico*	0,169			
Valor (US\$)	37000			
Câmbio	2,07			
Taxas (US\$)				
Aéreo		Marítimo		
EXW	298	EXW	278	
Frete	834,15	Frete**	75	12,675
FSS	147,4	Desconsolidação	120	
SSC	13,4			
Coleta	1110	Total 1 (US\$)	473	
Documentos	45	Total 1 (R\$)	979,11	
Desconsolidação	60			
		THC***	150	7,605
Total (US\$)	2507,95	Desova***	150	7,605
Total (R\$)	5191,46	B/L	180	
		Siscarga	50	
		ISPS	25	
		Total 2 (R\$)	555	
		Total 1+2 (R\$)	1534,11	

*Metro cúbico ou tonelagem: o que for maior.
 ** A célula em amarelo é o valor calculado, mas o valor mínimo é US\$ 75,00.
 *** Mínimo R\$ 150,00, máximo R\$ 320,00.

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.3 Planejamento de compras para o próximo ano

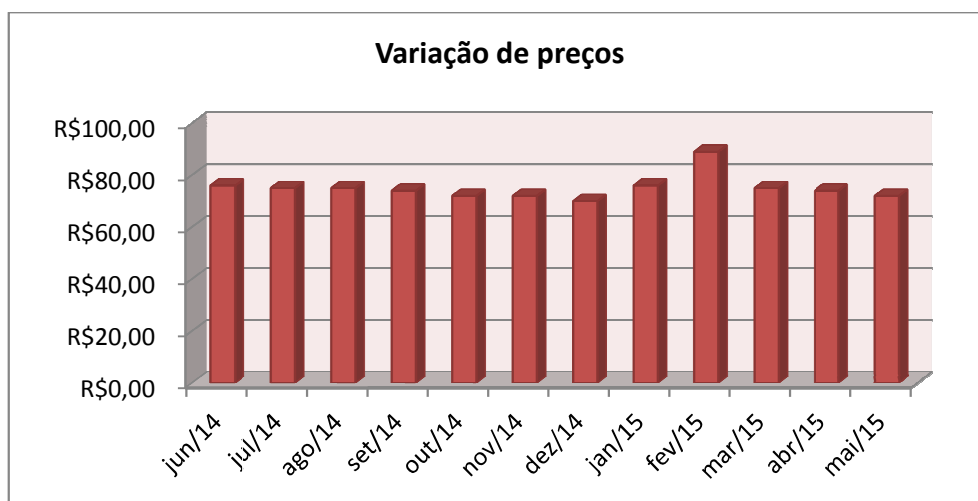
As necessidades do Relê 822 são constantes durante o ano, à base de 3.000 unidades por mês. Os custos de manutenção de Estoque (CME) por unidade é de R\$0,05 ao mês. O Relê 822 apresenta um preço sazonal, conforme mostrado na tabela 3 abaixo. O gráfico 2 ao lado, ilustra a variação dos preços deixando de forma mais visível os meses mais críticos, que poderão ser antecipados.

Tabela 3. Preços

<i>Período</i>	<i>Preço</i>
jun/14	R\$ 76,00
jul/14	R\$ 75,00
ago/14	R\$ 75,00
set/14	R\$ 74,00
out/14	R\$ 72,00
nov/14	R\$ 72,00
dez/14	R\$ 70,00
jan/15	R\$ 76,00
fev/15	R\$ 89,00
mar/15	R\$ 75,00
abr/15	R\$ 74,00
mai/15	R\$ 72,00

Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 2. Variação de preços.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Baseando-se nos custos do componente detalhados acima, podemos analisar qual é a melhor forma de aquisição do Relê 822, verificando se as compras antecipadas resultarão ou



não na redução dos custos.

As compras antecipadas apresentam um custo total menor do que se as ordens de compra fossem enviadas conforme as programações mensais, conforme esperado devido à aquisição em quantidades maiores.

Adicionando a quantidade de fretes necessários e os seus respectivos custos, é possível definir os custos totais para a programação anual. A planilha seguinte, tabela 4, detalha toda esta análise.

Tabela 4. Análise

Período	Preço	Estritamente	Ant. 2 meses	Ant. 3 meses	Ant. 6 meses
jun/13	R\$ 25,00	R\$ 75.000,00	R\$ 75.000,00	R\$ 75.000,00	R\$ 75.000,00
jul/13	R\$ 25,00	R\$ 75.000,00	R\$ 75.000,00	R\$ 75.000,00	R\$ 75.000,00
ago/13	R\$ 24,00	R\$ 72.000,00	R\$ 72.000,00	R\$ 72.000,00	R\$ 72.000,00
set/13	R\$ 24,00	R\$ 72.000,00	R\$ 72.000,00	R\$ 72.000,00	R\$ 72.000,00
out/13	R\$ 22,00	R\$ 66.000,00	R\$ 66.000,00	R\$ 66.000,00	R\$ 66.000,00
nov/13	R\$ 22,00	R\$ 66.000,00	R\$ 66.000,00	R\$ 66.000,00	R\$ 66.000,00
dez/13	R\$ 20,00	R\$ 60.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 180.000,00	R\$ 360.000,00
jan/14	R\$ 22,00	R\$ 66.000,00	-----	-----	-----
fev/14	R\$ 26,00	R\$ 78.000,00	R\$ 156.000,00	-----	-----
mar/14	R\$ 27,00	R\$ 81.000,00	-----	R\$ 243.000,00	-----
abr/14	R\$ 28,00	R\$ 84.000,00	R\$ 168.000,00	-----	-----
mai/14	R\$ 28,00	R\$ 84.000,00	-----	-----	-----
Subtotal		R\$ 879.000,00	R\$ 870.000,00	R\$ 849.000,00	R\$ 786.000,00
CME		R\$ 75,00	R\$ 112,50	R\$ 150,00	R\$ 262,50
TOTAL		R\$ 879.075,00	R\$ 870.112,50	R\$ 849.150,00	R\$ 786.262,50
TRANSPORTE AÉREO		R\$ 62.297,52	R\$ 46.723,14	R\$ 41.531,68	R\$ 36.340,22
TOTAL+FRETE AEREO		R\$ 941.372,52	R\$ 916.835,64	R\$ 890.681,68	R\$ 822.602,72
TRANSP. MARITIMO		R\$ 18.409,32	R\$ 13.806,99	R\$ 12.272,88	R\$ 10.738,77
TOTAL+FRETE		R\$ 897.484,32	R\$ 883.919,49	R\$ 861.422,88	R\$



MARITIMO				797.001,27
----------	--	--	--	------------

Fonte: Elaborado pelo autor.

6 CONCLUSÕES

Este artigo teve o propósito de demonstrar que simples ferramentas, como as planilhas e gráficos, podem auxiliar no planejamento da reposição do Relê 822 definido como um item crítico, devido ao seu alto custo, longo lead time para produção e entrega no Brasil. Neste sentido foram ressaltados alguns pontos positivos e negativos, bem como apresentadas algumas soluções alternativas para a análise dos dados coletados.

Os aspectos positivos relacionam-se com o fluxo e fidelidade das informações, apresentando custos e prazos reais; com a definição da demanda a possibilidade de programação relacionada à redução de custos aumentou, diminuindo a preocupação com os prazos de entrega, prazos estes que não eram foco principal do problema sugerido no artigo.

Em contrapartida, fazer uma programação de compras para o ano seguinte se torna um problema quando esta programação será baseada em demandas passadas e previsões de compras futuras. Este problema foi solucionado buscando estabelecer uma relação de parceria com os principais clientes, onde os setores comerciais de ambas as empresas fizeram um acordo e definiram os pedidos dos próximos períodos.

Esta parceria se estendeu ao fornecedor chinês, que se dispôs a programar o seu estoque para atender a programação da montadora, reduzindo a espera pela fabricação do Relê 822, estipulando um novo prazo de entrega de apenas 35 dias utilizando o transporte marítimo, sendo menor do que o prazo médio de 45 dias oferecido pelo fornecedor atual.

As etapas elaboradas no artigo serviram como uma sequência de passos, demonstrando que com uma demanda definida, é possível levantar os custos relacionados ao transporte do material, com origens nos novos possíveis fornecedores. Definindo o fornecedor e os preços que serão praticados é possível analisar qual a melhor forma de compra do componente.

Como conclusão podemos dizer que, no problema levantado para análise neste artigo a melhor opção para aquisição do Relê 822 será a compra programada de 3.000 unidades por mês, antecipando seis meses as compras a partir do mês de janeiro e utilizando o transporte marítimo. Disparar as ordens de compra 35 dias antes da programação de montagem da placa na empresa garantirá que o componente esteja na montadora em tempo hábil, entregando os



pedidos nos prazos acordados. Como sugestão principal, podemos ressaltar que um planejamento financeiro, baseado nas informações detalhadas no artigo, poderá resultar na redução de custos totais e a garantia de chegada do componente na empresa.

7 REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, A.; NOVAES, A. **Logística Aplicada – Suprimento e Distribuição Física**. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos / Logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. Tradução: Elias Pereira. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- BALLOU, R. H. **Logística Empresarial: Transporte, Administração de Materiais e Distribuição Física**. São Paulo: Atlas, 1993.
- BERTAGLIA, P. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. São Paulo, 2003.
- CHOPRA, Sunil.; MEINDL, Peter. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento**. São Paulo: Prentice-Hall, 2003.
- CHOPRA, Sunil.; MEINDL, Peter. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operação**. São Paulo: Pearson Education Brasil, 2004.
- DENNIS, Pascal. **Produção Lean Simplificada: um guia para entender o sistema de produção mais poderoso do mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- DIAS, M. **Administração de materiais**. São Paulo: Atlas, 2005.
- GURGEL, F. **Logística industrial**. São Paulo: Atlas, 2000.
- KOTLER, Philip. **Administração de Marketing: a edição do novo milênio**. Tradução: Bazán Tecnologia e Linguística. São Paulo: Prentice Hall, 2000.
- LOPEZ, José Manoel Cortiñas. **Os Custos Logísticos do Comércio Exterior Brasileiro**. São Paulo: Aduaneiras, 2000.
- LUCENA, F. Lucena & FILHO, S. Cosmo. **Suprimento externo: uma abordagem técnica das práticas empresariais**. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2002.
- LUSTOSA, Leonardo. **Planejamento e Controle da Produção**. Elsevier Editora Ltda, 2008.
- POZO, H. **Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística**. São Paulo: Atlas. 2004.
- ROSENBLOOM, Bert. **Canais de Marketing: uma visão gerencial**. São Paulo: Atlas, 2002.
- TAYLOR, D. **Logística na cadeia de suprimentos: uma perspectiva gerencial**. São Paulo, Pearson Addison-Wesley, 2005.



ANEXO I – Instruções Iniciais

Questionário realizado para a busca de informações:

- *Há quanto tempo a empresa está no mercado?
- *Em que segmento a empresa atua? Quais os mercados que atendem?
- *Quais os principais produtos?
- *Como é definida a demanda, o cliente informa uma previsão de compras?
- *Esta placa foi desenvolvida pela Safesoft, ou é realizada apenas a montagem conforme o projeto do cliente?
- *Existe modificação no layout da placa periodicamente?
- *Qual a quantidade do componente Rele 822 por placa (produto final)?
- *Este componente possui similar?
- *Como é realizada a busca por novos fornecedores?
- *Qual o tempo de montagem desta placa?
- * Mantém estoque mínimo do produto? E do item?
- *Quanto antes do recebimento do componente a compra é disparada hoje?
- * Este componente faz parte da montagem SMD ou PTH?
- * Este componente influencia no teste de funcionamento da placa, ou ela pode ser testada sem este componente?
- *Qual a finalidade (função) deste componente?
- *Atualmente qual tipo de transporte é utilizado?
- * Se a compra será feita na China e o produto é de origem Suíça, por que não será fechada a compra direta do fabricante?
- * Já existe um planejamento de substituição (homologação) de algum item similar?
- *Qual o processo de retirada do componente no posto de fiscalização (Brasil)?
- * Quais custos estão inclusos na formação do preço do componente?
- * Quais informações constam na DI?
- *Existe alguma característica diferente no produto final conforme o cliente que solicita?
- *Em que atividades o agente de cargas auxilia a montadora?
- *Existe a possibilidade de falsificação deste componente? E como são tratados estes casos?





UNA ONTOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DE VERSIONES DE FAMILIAS DE PRODUCTO

M. Soledad Sonzini ¹

Marcela Vegetti ²

Horacio P. Leone ³

RESUMEN. La gestión del ciclo de vida de producto (PLM - Product Lifecycle Management) requiere un conjunto de soluciones para representar e integrar la información de una familia de producto. Las soluciones deben considerar los cambios en los requerimientos de los usuarios y del dominio, los cuales pueden ocurrir por diversas causas. Cada cambio modifica la información de producto, generando una nueva versión del mismo. Por lo tanto, la propuesta de este trabajo tiene por objetivo introducir un enfoque basado en ontologías para la gestión de versiones de información de familia de productos a lo largo de su ciclo de vida. Esta propuesta plantea conceptos generales para la captura y representación de los cambios, independientemente del modelo de productos utilizado para la representación de estas familias. Asimismo, se presenta la aplicación del modelo propuesto en dos modelos de productos diferentes: la ontología de productos PRONTO (PRoduct ONTOlogy) y el modelo de características (FM – Feature Model).

Palabras Clave: Versión de Producto. Variabilidad. Ontología. Familia de Productos. Product Lifecycle Management. Feature Model.

RESUMO. Management of product life cycle (PLM - Product Lifecycle Management) requires a set of solutions to represent and integrate information from a product family. Solutions must consider the changing requirements of users and the domain, which can occur for various reasons. Each change modifies the product information, creating a new version. Therefore, the proposal of this work aims to introduce a system based on ontologies for version management product family information throughout its life cycle approach. This proposal raises general concepts for the capture and representation of changes, regardless of product model used for the representation of these families. PRONTO product ontology (Ontology product) and the model features (- Feature Model FM) also proposed the implementation of two models of different products model is presented.

¹ INGAR, Instituto de Desarrollo y Diseño (3000), Avellaneda 3657, Santa Fe, República Argentina. ssonzini@santafe-conicet.gob.ar

² INGAR, Instituto de Desarrollo y Diseño (3000), Avellaneda 3657, Santa Fe, República Argentina. mvegetti@santafe-conicet.gob.ar

³ INGAR, Instituto de Desarrollo y Diseño (3000), Avellaneda 3657, Santa Fe, República Argentina. hleone@santafe-conicet.gob.ar



Palavras Chave: Product Version. Variabilidade. Ontologia. Família de produtos. Modelo recurso.

ABSTRACT: Gestão do ciclo de vida do produto (PLM - Product Lifecycle Management), exige um conjunto de soluções para representar e integrar informações de uma família de produtos. As soluções devem considerar as novas exigências dos utilizadores e do domínio, que podem ocorrer por várias razões. Cada alteração modifica as informações do produto, criando uma nova versão. Assim, a proposta deste trabalho visa a introdução de um sistema baseado em ontologias para informações sobre o produto da família gerenciamento de versão ao longo de sua abordagem de ciclo de vida. Esta proposta suscita conceitos gerais para a captura e representação das mudanças, independentemente do modelo do produto utilizados para a representação dessas famílias. Logo, apresenta-se uma aplicação de modelo proposto em dois modelos de produtos diferentes: la ontología de productos PRONTO (PRoduct ONTOlogy) e o modelo de características (FM – Feature Model).

Keywords: Product Version. Variability. Ontology. Product family. Product Lifecycle Management. Model feature.

1 INTRODUCCIÓN

La administración del ciclo de vida de producto (PLM) es una actividad eficiente para gestionar toda la información relacionada con un producto desde su inicio, desarrollo, madurez, hasta su final (ASIKAINEN, MANNISTO, SOININEN, 2007). Es importante gestionar la información de los productos en todas las fases de su vida debido a que un simple cambio en el mismo durante una determinada fase podría propagarse y afectar la consistencia e integridad de la información en el resto de las fases. Los sistemas PLM requieren soluciones robustas para representar de forma consistente los modelos de datos de producto y así poder intercambiarlos con otras organizaciones, *stakeholders*, procesos, etapas en el ciclo de vida.

En muchos casos es necesario que un producto cambie con el propósito de dar soporte a diferentes segmentos del mercado, adoptar nuevas tecnologías, mejorar una característica para competir en el mercado o modificar el diseño del producto. Esta capacidad de cambio de un producto recibe el nombre de *variabilidad*, definido como la habilidad de un producto para ser eficientemente extendido, cambiado, personalizado o configurado para su utilización en un dominio particular (KANG, 2003). Pohl y colab. en (KANG, LEE, DONOHOE, 2009) sostienen que es fundamental hacer una distinción entre *variabilidad en el tiempo* y *variabilidad en el espacio*. La primera de ellas es definida como “la existencia de diferentes versiones de un artefacto que es válido en diferentes tiempos”, este tipo de variabilidad denota la evolución de un artefacto definiendo puntos de variación que ayudan a mantener el control



del impacto de pequeños cambios. La variabilidad en el espacio es definida como “la existencia de un artefacto en diferentes formas en un mismo tiempo”. Esta dimensión abarca de forma simultánea el uso de un artefacto variable en diferentes formas, es decir diferentes variantes de productos. Varias propuestas se han presentado en diferentes dominios para la representación de la variabilidad en el espacio. En el dominio de las industrias de manufactura varias propuestas recurren al concepto de familia de productos (KIRSTEN, 2009; MATSOKIS, KIRITSIS, 2010; OLSEN, SATRE, THORSTENSON, 1997; POHL, BOCKLE, VAN DER LINDEN, 2005; PRUD, 2006) para gestionar más eficientemente la variabilidad. En tanto, en la industria del software es muy utilizado el modelo de características (FM- Feature Model) y el modelo de variabilidad ortogonal (OVM) (KANG, LEE, DONOHOE, 2009), entre otras.

Otras propuestas, en cambio, se centran en el abordar la problemática de la variabilidad en el tiempo. En el dominio de las ontologías existen algunas propuestas para la gestión de las versiones de una ontología (SCHEER, 2012; SHABAN-NEJAD, HAARSLEV, 2009; SJOBERG, 1994). Estas propuestas se enfocan en el versionado de ontologías en cuanto a la evolución en su estructura, sin considerar las versiones y la representación del cambio en la información que ésta representa. Dentro del área de manufactura, Surdasan y colab. (SJOBERG, 1994) proponen representar la evolución de familias de productos a través de 3 submodelos diferentes para representar la familia, la evolución y los fundamentos de la misma, respectivamente.

A pesar de que existen propuestas para el manejo de las variabilidades en el espacio y en el tiempo, no se ha encontrado ninguna que aborde simultáneamente estas dos problemáticas. Teniendo en cuenta la necesidad de gestionar ambos tipos de variabilidades conjuntamente, este artículo propone un enfoque basado en ontología para la gestión de versiones y la representación del cambio ocurrido en la información de productos durante su ciclo de vida. El modelo propuesto define conceptos generales que pueden ser especializados para incorporar el manejo de versiones en modelos de productos que ya tengan en cuenta la representación de la variabilidad en el espacio, independientemente del modelo de productos utilizado.



La organización del trabajo es la siguiente: la sección 2 introduce brevemente las preguntas que un modelo de representación de versiones debería ser capaz de contestar. En la sección 3 se describe la propuesta y su aplicación a los modelos de representación de productos PRONTO y FM. En la sección 4 se presenta la implementación de la propuesta en el lenguaje Ontology Web Language (OWL). Finalmente, en la sección 5 se presentan las conclusiones y trabajos futuros.

2 REQUERIMIENTOS PARA LA REPRESENTACIÓN DE LOS CAMBIOS

Un cambio en un lugar puede tener efectos no deseados en otra parte, es decir la consecuencia de un cambio implica un nuevo cambio creando un efecto dominó y la información de productos podría convertirse en un conjunto de datos incompletos o inconsistentes. Para ello se requiere de un proceso eficiente para administrar las versiones, asegurando que todos los cambios se gestionen correctamente en su propagación y que no se produzcan cambios innecesarios afectando la consistencia de los modelos de datos de una familia de producto. Sjober (1994) considera que para obtener soluciones sofisticadas y para predecir las consecuencias de los cambios es necesario tener en cuenta un conjunto de preguntas para contribuir con la administración del cambio con respecto a su captura, representación y fundamentación. Este conjunto de preguntas puede formularse de la siguiente forma:

- ¿Qué componentes fueron afectados?
- ¿Cuándo esto ocurrió?
- ¿Por qué ocurrió el cambio?
- ¿Cómo éste cambió?
- ¿Cómo se registró el cambio?

Una propuesta para la administración de versiones debería considerar estas preguntas para analizar el impacto del cambio, registrarlo correctamente y detectar o prevenir las inconsistencias consecuentes.

A partir de un análisis de las diferentes propuestas para la gestión de cambios y versiones que se encontraron, algunas de las cuales se citan en la sección 1, se ha identificado que ninguna de ellas permite responder a todas las preguntas planteadas arriba. En la siguiente



sección, se presenta el modelo de representación de versiones propuesto, el cual permite responder a dichas preguntas.

3 ONTOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DE VERSIONES DE PRODUCTO

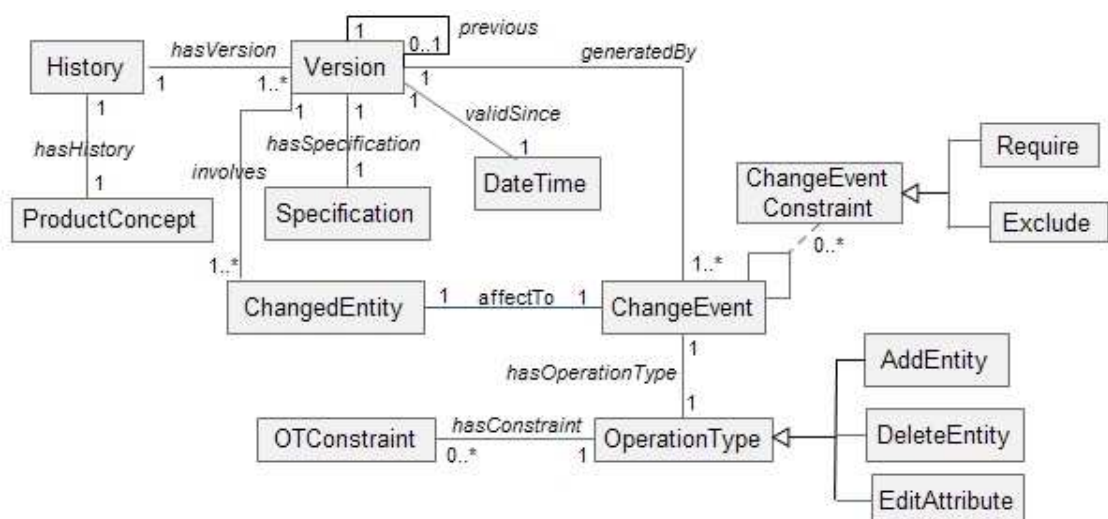
En esta sección se describe el modelo de datos de la propuesta de una ontología para la gestión de versiones de información de producto. Luego, se describe la aplicación de ésta en dos modelos de representación de familia de productos. Estos modelos son la ontología de productos PRONTO (KIRSTEN, 2009) y el FM.

3.1 Modelo de datos de la ontología para la administración de versiones

Este artículo propone un modelo conceptual que permite capturar y representar los cambios en la información de una familia de producto durante su ciclo de vida. Estos cambios pueden tener lugar a causa de diversos factores: de diseño, tecnológicos, decisiones comerciales, problemas en la provisión de materias primas y componentes

El modelo de datos propuesto, introducido en la Figura 1, representa por medio de la entidad *ProductConcept* a la familia de productos cuyas versiones se van a gestionar. Este concepto, deberá ser especializado dependiendo del modelo utilizado para representar la variabilidad en el espacio, esta especialización se explica en la sección 3.1 y 3.2.

Figura 1 - Modelo Conceptual para la gestión de versiones de productos





La ocurrencia de al menos un cambio (*ChangeEvent*) genera una nueva versión (*Version*) de la información de producto, afectando a un elemento de cambio (*ChangedEntity*) por medio de una relación denotada como *AffectTo*. Para capturar un conjunto de versiones asociados a *ProductConcept*, se introduce la entidad *History*, lo cual permitirá representar todas las versiones que surgen durante el ciclo de vida de una familia de productos. Cada *Version* tiene asociado un tiempo y una fecha (*DateTime*) para indicar el instante en que la versión es válida (ver la relación *validSince* en la Figura 1). Ese instante *DateTime* indica además, el final de una versión anterior. Excepto la versión inicial, cada versión se asocia con su versión predecesora por medio de la relación *previous*.

La entidad *Specification* permite capturar la información acerca de la versión generada, tal como las causas del cambio ocurrido y un identificador de la persona responsable del registro de la versión. Cada versión tiene asociado a través de la relación *involves*, el conjunto de elementos involucrados en el cambio representados por medio de la entidad *ChangedEntity*.

Un *ChangeEvent* es relacionado a un tipo de operación (*OperationType*) por medio de la relación *hasOperationType*. Cada evento de cambio (*ChangeEvent*) puede afectar a una entidad de cambio (*ChangedEntity*), de tres formas generales y diferentes: agregar una entidad (*AddEntity*), eliminar una entidad (*DeleteEntity*) o modificar atributos de una entidad (*EditAttribute*).

Dependiendo del dominio de aplicación, no todos los elementos pueden ser afectados por todos los tipos de operaciones. Por este motivo, el modelo define la entidad *OTConstraint* para restringir que un tipo de operación *AddEntity*, *DeleteEntity* o *EditAttribute* pueda afectar o no a un *ChangedEntity* específico. Por otro lado, la propuesta define la entidad *ChangeEventConstraint* para describir una relación de dependencia entre dos *ChangeEvent*. Un evento de cambio específico puede requerir (*Require*) o excluir (*Exclude*) la consideración de otro evento de cambio. *ChangeEventConstraint* es muy diferente a la entidad *OTConstraint* ya que la primera es aplicada a la ocurrencia de un cambio y la segunda restringe la aplicación de un tipo de operación a una entidad específica. La definición de este conjunto de restricciones es necesaria para mantener la consistencia del modelo conceptual y asegurar la correcta interpretación de los mismos.



En base a lo expuesto, podemos realizar un análisis de la propuesta con respecto al conjunto de preguntas expuestas por Sjober (1994). Para responder la primera de ellas: “¿Qué componentes fueron afectados?” se definió la entidad *ChangedEntity*. Del mismo modo, para responder “¿Cómo éste cambió?” se definieron la entidad *ChangeEvent*, para identificar qué cambio afectó al elemento *ChangedEntity*, y la entidad *OperationType* para especificar el tipo de operación aplicado al evento de cambio. Las entidades *DateTime* y *Specification* permiten responder a las preguntas: “¿Cuándo esto ocurrió?” y “¿Por qué ocurrió el cambio?”, respectivamente. Finalmente, para responder “¿Cómo se registró el cambio?”, la ontología posee una entidad *History* para capturar todas las versiones de *ProductConcept* durante su ciclo de vida, y una entidad *Version* para registrar toda la información acerca del cambio ocurrido.

3.2 Aplicación de la propuesta al modelo PProduct ONTOlogy

PRONTO permite la representación de datos de productos en diferentes niveles de abstracción y en diferentes dominios de la industria (KIRSTEN, 2009). Seleccionamos esta ontología por su característica de representación de variantes en la información de producto de forma consistente. Para ello, define una jerarquía estructural (SH- *Structural Hierarchy*) para representar de forma eficiente la información concerniente a los productos y componentes que participan en la manufactura de productos (Ver Figura 2) y una jerarquía de abstracción (AH- *Abstraction Hierarchy*) que permite la representación de información no estructural de productos en diferentes niveles de abstracción y la representación de procesos de agregación y desagregación de información entre estos niveles.

```

graph TD
    IncompatibleRest --> RestrictionType
    ObligatoryRest --> RestrictionType
    RestrictionType -- isClassifiedAs --> FRestriction
    FRestriction -- structureOf --> Family
    Family -- memberOf --> VariantSet
    Family -- memberOf --> Product
    Family -- componentOf --> CStructure
    Family -- componentOf --> DStructure
    CStructure -- derivateOf --> CRelation
    DStructure -- derivateOf --> DRelation
    CRelation -- quantityPerUnit --> Relation
    DRelation -- quantityPerUnit --> Relation
    Relation -- quantityPerUnit --> Value
    Value --> Number
    Value --> UnitOfMeasurement
    Value --> UpperBound
    Value --> LowerBound

    subgraph SH [Structural Hierarchy SH]
        ProductAbstraction[Product Abstraction]
        SHRelation
        ProductAbstraction -- componentOf --> SHRelation
        ProductAbstraction -- derivateOf --> SHRelation
    end
    SHRelation -- memberOf --> Product

```

La SH considera dos tipos de relaciones de estructuras, que se especializan como *componentOf*, para aquellas estructuras que relacionan al producto con sus partes componentes, y *derivateOf*, para aquellas estructuras que enlazan al producto con sus derivados constituyentes. Esto quiere decir que una entidad puede tener otras entidades como componentes o derivados siempre en el mismo nivel de abstracción, lo cual permite representar las diferentes BOM de productos que son manufacturados por medio del ensamblado de partes componentes o la desagregación de materias primas no atómicas. La estructura de una familia (*Structure*) es especializado en familia simple (*SFamily*) para indicar aquellas familias que no tienen estructuras, y en familia compuesta (*CFamily*) para denotar las familias que tienen una o más estructuras. A su vez, PRONTO considera dos tipos de relaciones: relaciones compuestas (*CRelation*) para identificar los componentes de la estructura de composición (*CStructure*) y relaciones de descomposición (*DRelation*) para identificar los derivados de la estructura de descomposición (*DStructure*). Cada una de esas relaciones se relaciona con un concepto *Value*, cual representa la cantidad de partes requeridas para producir una unidad (*quantityPerUnit*). Además, PRONTO introduce un



conjunto de restricciones asociadas a la validación de productos, para asegurar la consistencia con los requerimientos de los clientes.

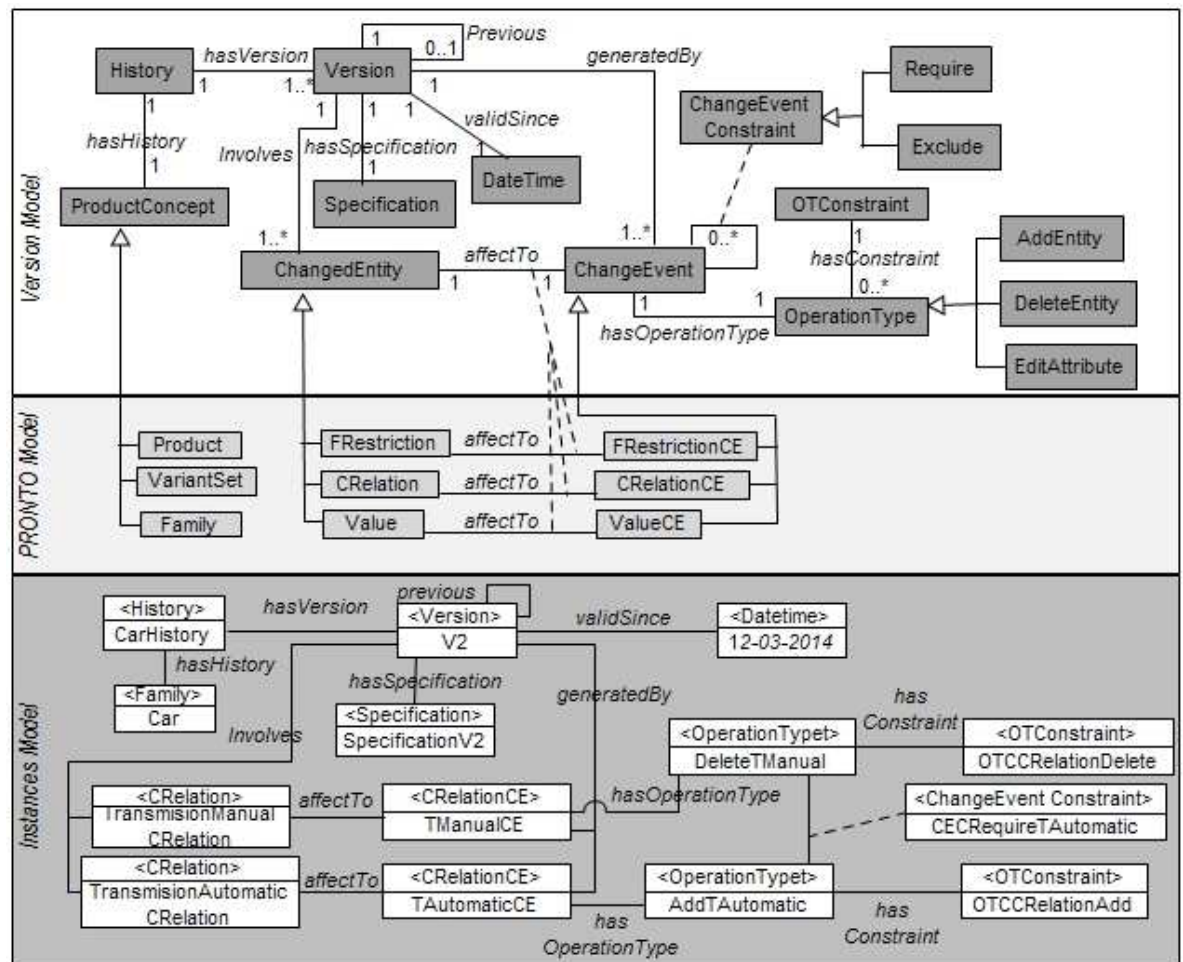
La aplicación de la propuesta al modelo de PRONTO es introducida en la Figura 4. Para poder representar la gestión versiones en los tres niveles de la AH, se especializa la entidad *ProductConcept* en *Family*, *VariantSet* y *Product*. De esta forma es posible capturar la historia, en términos de versiones, en los tres niveles propuestos por PRONTO. En cada uno de los niveles de la AH los cambios afectan a elementos distintos. Así, por ejemplo, en el nivel más alto las modificaciones están dadas en la estructura de los productos que forman la familia. En el nivel intermedio pueden ser cambiados la selección de componentes, así como las restricciones entre conjuntos de variantes, y en el nivel más bajo puede verse afectado la especificación de los productos concretos. Para representar las diferentes entidades que pueden ser cambiadas, así como el evento de cambio correspondiente, se especializa los conceptos *ChangedEntity* y *ChangeEvent* del modelo propuesto. Dada las limitaciones de espacio en la Figura 4 se muestra solamente las entidades de cambio y los eventos de cambio definidos para el nivel de Familia. De esta forma, la entidad *ChangedEntity* se especializa en *FRestriccion*, *CRelation* y *Value*, que son afectadas respectivamente por *FRestrictionCE*, *CRelationCE* y *ValueCE*, siendo éstas últimas instancias de *ChangeEvent*. Cada evento de cambio tiene asociado un tipo de operación. Para comprender la aplicación de la propuesta se analiza la misma en el nivel de instancia (Instances Model en la Figura 4), considerando como base un ejemplo muy sencillo consistente en un Auto con dos opciones de transmisión, Manual y Automática.

En el nivel de Familia, en PRONTO, el concepto de la familia de productos Auto se representa mediante la entidad *Car* (Figura 3) que a su vez posee un historial de versiones *CarHistory*. Este historial se compone de numerosas versiones tales como *V1*, *V2*, *V3... Vn*. La versión *V2* involucra dos elementos afectados: una relación de composición de transmisión manual y otra automática, y son representadas como *TransmissionManualCRelation* y *TransmissionAutomaticCRelation*, respectivamente. Esta versión es válida desde 12-03-2014 y posee su especificación por medio de *SpecificationV2*. Además, la versión es generada por dos eventos de cambio definidos como *TManualCE* y *TAutomaticCE* y afectan a *TransmissionManualCRelation* y *TransmissionAutomaticCRelation*, respectivamente, por



medio de dos tipo de operaciones: *DeleteTManual* y *AddTAutomatic*. Finalmente, el evento de cambio *TManualCE* tiene asociado una restricción (*CECRequireTAutomatic*) para indicar que al eliminar la transmisión manual es necesario un evento de cambio para agregar una transmisión automática. Esta restricción controla la propagación del cambio y contribuye con la consistencia de la información de la familia Auto.

Figura 3 - Aplicación de la propuesta en PRONTO



3.3 Aplicación de la propuesta en el Modelo de Características (FM)

El modelo de características es un método eficiente y efectivo para identificar y organizar los elementos variables y elementos comunes entre productos o líneas de producto (SUDARSAN, 2005). Una característica es un aspecto prominente o distintivo de un sistema,



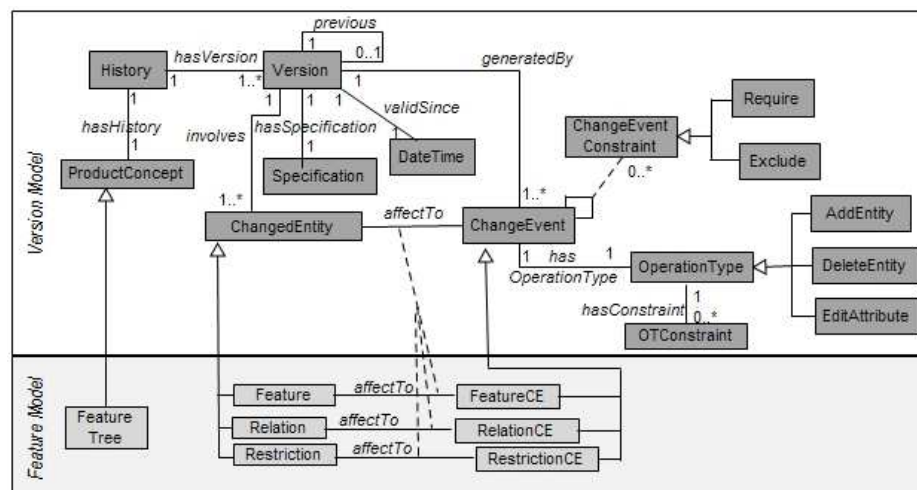
que es visible a todos los stakeholders. Kang y colab. (2003) sostienen que las características son fundamentales para la comprensión entre clientes y desarrolladores, quienes en su comunicación se expresan naturalmente e intuitivamente en términos de “características de un producto” que deben llevar a cabo. En Vegetti, Leone eHenning (2011), Kang y colab. proveen un framework para identificar las características de un sistema software bajo una categorización de las mismas en: Características de Capacidades, Características del entorno del sistemas, Características de la tecnología del dominio y Características de la tecnología de implementación.

El FM posee una relación estructural denominada “consiste de (*consist Of*)”, para representar una estructura lógica de características. Esta estructura relaciona características padres con características hijas o subcaracterísticas en una estructura de árbol. Los tipos de relaciones de un FM pueden categorizarse como sigue:

- *Obligatoria*: para indicar que una característica hija es requerida.
- *Opcional*: para indicar que una características puede ser requerida o no.
- *Selección (OR)*: indica que al menos una característica hija debe ser seleccionada.
- *Alternativa (XOR)*: indica que una de las características hija debe seleccionarse.

El FM posee dos tipos de restricciones: una restricción para indicar que una característica requiere la selección de otra y una restricción de exclusión para indicar que dos características no pueden ser parte de una misma característica padre.

Figura 4 - Aplicación de la propuesta en FM.





En la Figura 4 se representa la aplicación de la propuesta al modelo de características. En esta aplicación se especializa *ProductConcept* en la entidad *FeatureTree*, el cual representa un árbol de características de una familia de productos. En este caso las entidades afectadas por los cambios son las características (*Feature*), las relaciones (*Relation*) y las restricciones (*Restriction*), por lo cual se propone las clases *Feature*, *Relation* y *Restriction* como especializaciones de *ChangedEntity*. Estos últimos, se representan mediante la especialización del concepto *ChangeEvent* en las clases *FeatureCE*, *RelationCE* y *RestrictionCE* que afectan respectivamente a las entidades mencionadas.

4 IMPLEMENTACIÓN EN OWL

Mediante la utilización de la herramienta Protégé 3.5 y un razonador Pellet 1.5.2 se implementa el modelo conceptual (Figura 1) de la sección 3.1 en OWL (Ontology Web Language). Inicialmente se definió un namespace con el prefijo *asc*, para contener todos los identificadores únicos de los elementos de la ontología. Una vez definido el espacio de nombres, se identificaron todos los conceptos y se clasificaron para organizarlos en una estructura jerárquica. Es decir, la clase *OperationType* tiene como subclases a *AddEntity*, *Delete Entity* y *EditAttribute*. Del mismo modo para la clase *ChangedEventConstraint*. Siguiendo esta clasificación, se definieron los tipos de datos, las propiedades, el dominio y el rango. Cada propiedad tiene un dominio, el cual consiste de una lista de clases de individuos que pueden ser ubicados a la izquierda de la propiedad, y un rango, el cual consiste de una lista de clases de individuos que se ubican a la derecha de la propiedad. El dominio y rango son usados por el razonador para inferir nuevo conocimiento.

Luego se especificaron las expresiones de cada clase y las condiciones de validez o afirmaciones. Estas condiciones aseguran la consistencia del modelo conceptual, por ejemplo: una afirmación indica que un “*ChangeEvent* debe estar asociado al menos con un *OperationType*” o “una clase *ProductConcept* debe estar asociado a una clase *History*”. Estas afirmaciones son definidas como condiciones necesarias.



Table 1. Conjunto Resumido de Reglas SWRL

Reglas	Definición
1 $\text{ProductConcept}(?x) \wedge \text{History}(?y) \wedge \text{hasHistory}(?x, ?y) \rightarrow \text{isHistoryOf}(?y, ?x)$	x es un <i>ProductConcept</i> asociado a una history y e y es history de <i>ProductConcept</i> x .
2 $\text{History}(?x) \wedge \text{Version}(?y) \wedge \text{hasVersion}(?x ?y) \rightarrow \text{isVersionOf}(?y, ?x)$	x es una history e y es una versión. x tiene una versión y . y es versión de x .
3 $\text{EventChange}(?x) \wedge \text{EditAttribute}(?y) \wedge \text{hasOperation}(?x, ?y) \wedge \text{ChangedEntityEdited}(?t, ?z) \rightarrow \text{ChangedEntity}(?z)$	Un evento de cambio x que tiene un tipo de operación <i>EditAttribute</i> y . Afecta a un <i>ChangedEntity</i> z .
4 $\text{ProductConcept}(?f) \wedge \text{History}(?h) \wedge \text{Version}(?v) \wedge \text{EventChange}(?ch) \wedge \text{GeneratedBy}(?v, ?ch) \wedge \text{Add}(?o) \wedge \text{hasTypeOperation}(?ch, ?o) \wedge \text{ChangedEntity}(?e) \rightarrow \text{addEntityToProductConcept}(?e, ?f)$	Esta regla infiere que una entidad de cambio e es agregada al <i>ProductConcept</i> f en una versión v .

Con el fin de definir el comportamiento y la semántica de las relaciones, se utilizó el lenguaje SWRL (Semantic Web Rule Language) para definir un conjunto de reglas que permitan inferir nuevo conocimiento por medio de la deducción. En la Tabla 1 se representa un conjunto de reglas limitado para inferir conocimiento, por ejemplo para inferir las relaciones inversas se definieron las reglas 1 y 2. La regla 3 permite inferir un elemento que fue modificado por la ocurrencia de un cambio y la regla 4 permite inferir que un elemento es incorporado a la información que represente un *ProductConcept*.

Una regla SWRL tiene dos partes, el antecedente y el consecuente. En este sentido, si todos los conceptos atómicos en el antecedente de una regla son verdaderos, entonces la consecuencia debe ser verdadera también.

Table 2. Aplicación de SPARQL para responder el conjunto de preguntas

<i>Pregunta</i>	<i>Consulta SPARQL</i>	<i>Resultados</i>
¿Qué componentes fueron afectados?	SELECT ?V2 ?Components WHERE { ?V2 asc:involves ?Components }	asc:V2 - asc:TransmisionManualCRe- lation asc:V2 - asc:TransmisionAutomatic- CRelation asc:V2 - asc:12_03_14
¿Cuándo esto ocurrió?	SELECT ?V2 ?date WHERE { ?V2 asc:ValidSince ?date }	
¿Por qué ocurrió el cambio?	SELECT ?Specification ?Description ?V WHERE { ?Spe-cification asc:Description ?Description . ?Specification asc:isSpecificationOf ?V . ?Specification asc:isSpecifica-tionOf asc:V2}	asc:SpecificationV2 - asc:Transmi- sionManualCRelation is deleted - asc:V2 asc:SpecificationV2 - asc:Transmision AutomaticCRelation is added - asc:V2
¿Cómo éste cambió?	SELECT ?V ?CEvent ?OpType ?EntityAffected ?Date WHERE { ?V asc:GeneratedBy ?CEvent . ?V asc:Involves ?EntityAffected . ?CEvent asc:hasOperationType ?OpType . ?V asc:ValidSince ?Date FILTER (?V =asc:V2)}	asc:V2 - asc: TManualCE - asc:DeleteTManual - asc:TransmisionManualCRelati on - asc:12_03_14 asc:V2 - asc: TAutomaticCE - asc:AddTAutomatic - asc:TransmisionAutomaticCRel ation - asc: 12_03_14
¿Cómo se registró el cambio?	SELECT ?ProductConcept ?History ?V ?Date WHERE{ ?ProductConcept asc:hasHistory ?History . ?History asc:hasVersion ?V . ?V asc:ValidSince ?Date }ORDER BY ASC (?V)	asc:Car - asc:CarHistory - asc:V1 - asc:DateTimeV1 asc:Car - asc:CarHistory - asc:V2 - asc:12_03_14 asc:Car - asc:CarHistory - asc:V2 - asc:12_03_14

Una vez que la información acerca del cambio es capturada y formalizada, es posible formular consultas para obtener y manipular datos almacenados en un formato de triplete por medio de la utilización de un lenguaje de consultas SPARQL (Protocol and Query Language) (VOLKEL E GROZA, 2003) . Este lenguaje permitió responder el conjunto de preguntas mencionado en secciones anteriores.

En la Tabla 2 podemos ver la aplicación de estas consultas al modelo de instancias explicado en la sección 3.2. Este conjunto de preguntas provee un conocimiento apropiado



para una gestión de cambio de información de una familia de producto durante su ciclo de vida. Estas simples demostraciones registran los cambios ocurridos en las versiones analizadas, sin embargo pueden ser extendidas a otros productos, versiones o cambios.

5 CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

Durante el desarrollo del presente trabajo se analizaron diferentes contribuciones para la gestión de la variabilidad de los productos. Este análisis permitió identificar que muchas contribuciones gestionan la variabilidad en el espacio, otro grupo de trabajos se enfocan en la variabilidad en el tiempo. Sin embargo, no se han encontrado propuestas que gestionen ambos tipos de variabilidad.

Este trabajo presenta una propuesta que permite representar la gestión de versiones que surgen debido a la variabilidad en el tiempo de los productos. Esta propuesta puede ser aplicada en diferentes dominios, en modelos de representación de productos que ya manejen la variabilidad en el espacio. Como ejemplo de esta capacidad, el trabajo presenta la aplicación de la propuesta a dos modelos de representación de familia de productos: PRONTO y el modelo de características

Con el fin de verificar que la propuesta responde a las preguntas planteadas como requerimiento al inicio del trabajo, se implementó el modelo conceptual propuesto utilizando el lenguaje OWL. Esta implementación permitió la definición de un conjunto de reglas en lenguaje SPARQL para obtener las respuestas a las preguntas mencionadas. Este trabajo muestra la validación de la propuesta mediante la respuesta a preguntas de competencia en un caso concreto. Este tipo de validación puede ser complementado con métodos de evaluación basados en métricas para el análisis estructural y estimación de complejidad. Sin embargo, los resultados de estas métricas no son objetivos, es decir si se somete una ontología a un análisis estructural y los resultados demuestran que ésta posee una jerarquía de gran profundidad, este resultado no necesariamente implica que se trata de una ontología de mayor o menor calidad.

Como trabajos futuros, se pretende extender la propuesta para gestionar las versiones teniendo en cuenta la propagación de los cambios en diferentes niveles de la estructura de una familia de productos y aplicarlo en otros casos de estudios para complementar la validación



de esta propuesta. Posteriormente se desea profundizar el análisis para determinar nuevas restricciones que permitan asegurar la consistencia de los modelos.

6 AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado en forma conjunta por CONICET, la ANPCyT (PICT 2315), la UTN (PID 25-O156) y la Universidad Nacional de La Rioja. Se agradece el apoyo brindado por estas instituciones.

7 REFERENCIAS

ASIKAINEN, Timo; MÄNNISTÖ, Tomi; SOININEN, Timo. Kumbang: A domain ontology for modelling variability in software product families. **Advanced Engineering Informatics**, v. 21, n. 1, p. 23-40, 2007.

KANG, Kyo C. et al. Feature-Oriented Product Line Software Engineering: Principles and Guidelines. **Domain Oriented Systems Development: Perspectives and Practices**, K. Itoh et al., eds, p. 29-46, 2003.

KANG, Kyo C.; LEE, Jaejoon; DONOHOE, Patrick. Feature-oriented product line engineering. **IEEE software**, n. 4, p. 58-65, 2002.

KIRSTEN, Toralf et al. Efficient management of biomedical ontology versions. In: **On the Move to Meaningful Internet Systems: OTM 2009 Workshops**. Springer Berlin Heidelberg, 2009. p. 574-583.

MATSOKIS, Aristeidis; KIRITSIS, Dimitris. An ontology-based approach for Product Lifecycle Management. **Computers in industry**, v. 61, n. 8, p. 787-797, 2010.

OLSEN, Kai A.; SÆTRE, Per; THORSTENSON, Anders. A procedure-oriented generic bill of materials. **Computers & industrial engineering**, v. 32, n. 1, p. 29-45, 1997.

POHL, Klaus; BÖCKLE, Günter; VAN DER LINDEN, Frank J. **Software product line engineering: foundations, principles and techniques**. Springer Science & Business Media, 2005.

PRUD, Eric et al. Sparql query language for rdf. 2006.

SCHEER, August-Wilhelm. **Business process engineering: reference models for industrial enterprises**. Springer Science & Business Media, 2012.



SHABAN-NEJAD, Arash; HAARSLEV, Volker. Bio-medical ontologies maintenance and change management. In: **Biomedical Data and Applications**. Springer Berlin Heidelberg, 2009. p. 143-168.

SJØBERG, Dag IK. Managing Change in Information Systems: Technological Challenges. In: **Proc. 17th Information systems Research seminar In Scandinavia (IRIS'17), Syte, Finland, 6th**. 1994. p. 838-851.

SUDARSAN, Rachuri et al. A product information modeling framework for product lifecycle management. **Computer-aided design**, v. 37, n. 13, p. 1399-1411, 2005.

VAN VEEN, E. A.; WORTMANN, J. C. New developments in generative BOM processing systems. **Production Planning & Control**, v. 3, n. 3, p. 327-335, 1992.

VEGETTI, Marcela; LEONE, Horacio; HENNING, Gabriela. PRONTO: An ontology for comprehensive and consistent representation of product information. **Engineering Applications of Artificial Intelligence**, v. 24, n. 8, p. 1305-1327, 2011.

VÖLKEL, Max; GROZA, Tudor. SemVersion: An RDF-based ontology versioning system. In: **Proceedings of the IADIS international conference WWW/Internet**. 2006. p. 44.





UMA APLICAÇÃO DA PROGRAMAÇÃO LINEAR PARA DESIGNAÇÃO DE ACADÊMICOS EM EQUIPES DE APOIO A ORGANIZAÇÃO DE EVENTOS ACADÊMICOS: O CASO EEP-ENPEPRO.

Manuel Duarte Pinheiro¹
Fernando do Carmo Pereira²
João Luiz Rissardi³
Marcos Vinicius Schwanz⁴
Jorge Luís Nunes de Góes⁵

RESUMO: Designar pessoal as equipes de apoio à organização de eventos acadêmicos não é uma tarefa trivial, pois é preciso considerar as preferências e as habilidades dos candidatos a comporem as equipes. O presente artigo tem como objetivo desenvolver um modelo para o problema de designação de Acadêmicos Candidatos (AC) as equipes de apoio a Comissão Organizadora do EEP-ENPEPRO, bem como apresentar a solução ótima para o problema. Os métodos de abordagem utilizados no trabalho foram o qualitativo e quantitativo. A pesquisa para o estudo classifica-se quanto aos fins como descritiva, exploratória e explicativa, e quanto aos meios como pesquisa bibliográfica e estudo de caso. Visando identificar o número de AC a serem designados a cada equipe de apoio, foi desenvolvido um modelo inicial, cujos resultados serviram de base para o desenvolvimento de 3 submodelos. Com a resolução do modelo inicial e dos 3 submodelos, obteve-se o seguinte cenário de designação de AC às equipes de apoio: 4 AC - Artigos; 2 AC - Certificação; 6 AC - Coffee Break; 1 AC - Divulgação; 2 AC - Inscrição; 1 AC - Mesa-Redonda; 3 AC - Mini-Cursos; 1 AC - Palestras; 1 AC - Patrocínio; 4 AC - Protocolo e Cerimonial; 4 AC - Visitas Técnicas; e 1 AC - Workshop.

Palavras-chave: Pesquisa Operacional; Problemas de Designação; Programação Linear Inteira.

ABSTRACT: Designating people of support teams to academic events organization is not a trivial task because we need to consider the candidates preferences and skills to compose teams. This article aims to develop a model for the assignment problem of Candidates Academic (CA) of support teams to the Organizing Committee of EEP-ENPEPRO and present the optimal solution to the problem. The approach methods used in the study were

¹ Manuel Duarte Pinheiro (Lisboa, Portugal) manuel.pinheiro@tecnico.ulisboa.pt

² Fernando do Carmo Pereira (UTFPR, Brasil) fernando_docarmo@hotmail.com

³ João Luiz Rissardi (UTFPR, Brasil) luizrissardi@gmail.com

⁴ Marcos Vinicius Schwanz (UTFPR, Brasil) mvschwanz@gmail.com

⁵ Jorge Luís Nunes de Góes (UTFPR, Brasil) jgoes@utfpr.edu.br



both qualitative and quantitative. The research for the study was classified as descriptive, exploratory and explanatory according to the purposes, and as literature and case study according to means. To identify the number of CA to be assigned to each support team, an initial model, whose results were basis for the development of three sub-models, was developed. With the resolution of the initial model and the three sub-models, we obtained the following scene of the CA support teams designation: CA 4 - Articles; CA 2 - Certification; 6 CA - Coffee Break; CA 1 - Propagation; CA 2 - Registration; CA 1 - Roundtable; 3 CA - Mini-Courses; CA 1 - Lectures; 1 CA - Sponsorship; 4 CA - Protocol and Ceremonial; 4 CA - Technical Visits; and 1 CA - Workshop.

Keywords: Operational Research; Problems of Designation; Integer Linear Programming.

RESUMEN: Designar pessoal as equipes de apoio à organização de eventos acadêmicos não é uma tarefa trivial, pois é preciso considerar as preferências e as habilidades dos candidatos a comporem as equipes. O presente artigo tem como objetivo desenvolver um modelo para o problema de designação de Acadêmicos Candidatos (AC) as equipes de apoio a Comissão Organizadora do EEPA-ENPEPRO, bem como apresentar a solução ótima para o problema. Os métodos de abordagem utilizados no trabalho foram o qualitativo e quantitativo. A pesquisa para o estudo classifica-se quanto aos fins como descritiva, exploratória e explicativa, e quanto aos meios como pesquisa bibliográfica e estudo de caso. Visando identificar o número de AC a serem designados a cada equipe de apoio, foi desenvolvido um modelo inicial, cujos resultados serviram de base para o desenvolvimento de 3 submodelos. Com a resolução do modelo inicial e dos 3 submodelos, obteve-se o seguinte cenário de designação de AC às equipes de apoio: 4 AC - Artigos; 2 AC - Certificação; 6 AC - Coffee Break; 1 AC - Divulgação; 2 AC - Inscrição; 1 AC - Mesa-Redonda; 3 AC - Mini-Cursos; 1 AC - Palestras; 1 AC - Patrocínio; 4 AC - Protocolo e Cerimonial; 4 AC - Visitas Técnicas; e 1 AC - Workshop.

Palabras-clave: Pesquisa Operacional; Problemas de Designação; Programação Linear Inteira.

1 INTRODUÇÃO

A Programação Linear foi desenvolvida conceitualmente após a Segunda Guerra Mundial, pelo soviético Kolmogorov, com o objetivo de resolver problemas militares de logística. A primeira aplicação da Programação Linear foi feita em 1945, por Stigler em um problema referente à composição de uma mistura (MORAIS, 2013).

Em modelos de Programação Linear todas as relações matemáticas devem ser lineares, ou seja, um modelo de programação linear é um modelo de matemático de otimização no qual todas as funções são lineares, conforme afirma Goldbarg e Luna (2005).

De acordo com Arenales et al. (2007) exemplos de problemas que podem ser formulados como um problema de Programação Linear aparecem nas mais variadas áreas, dentre as quais, destacam-se: problemas de mistura, problemas de transporte, problemas de transbordo, problemas de designação/atribuição, problemas de planejamento da produção, problemas de programação de projetos, problemas de fluxo de caixa, problemas de meio ambiente, problemas de corte e empacotamento, entre outros.



Dentre as várias categorias de problemas de Programação Linear, conforme anteriormente citado, estão os problemas de designação ou atribuição. A designação de tarefas a pessoas consiste no processo em que se definem quais recursos humanos serão utilizados para executar as tarefas que compõem um determinado projeto, respondendo basicamente a questão: “Quem deve fazer isso?” Considerando critérios de alocação para selecionar os mais adequados, baseados nos objetivos de negócio da organização (MARQUES et al., 2011).

Os modelos de designação ou atribuição são modelos de Programação Inteira, um caso particular dos modelos de Programação Linear. Tem-se um problema de Programação Linear Inteira (PLI), quando todas as variáveis do modelo para a resolução do problema não assumem valores contínuos e sendo possível somente a utilização de valores discretos (GOLDBARG; LUNA, 2005).

2 PROGRAMAÇÃO LINEAR E PROBLEMAS DE DESIGNAÇÃO

Um problema de programação linear inteira pode apresentar as seguintes situações (SUCENA, 2012): i) Todas as variáveis de decisões são inteiras (Problemas de Programação Linear Inteira Pura – PLIP); ii) Parte das variáveis de decisões são inteiras (Problemas de Programação Linear Inteira Mista – PLIM); iii) Todas as variáveis de decisões são binárias (Problemas de Programação Linear Inteira Binária – PLIB); e iv) Parte das variáveis de decisões são binárias (Problemas de Programação Linear Inteira Binária Mista – PLIBM).

Os modelos de designação de tarefas a pessoas são modelos em que as variáveis X_{ij} podem assumir apenas valores 0 ou 1. Um ponto do domínio Z (função objetivo), sujeita às restrições citadas anteriormente, corresponde a uma alocação de tarefas, sendo a imagem de Z naquele ponto, o custo de alocação. Quando uma alocação é efetuada em relação à minimização ou maximização de Z , se tem uma alocação ótima de tarefas (RODRIGUES; VIEIRA; AGUSTINI, 2005).

Supondo um problema com n tarefas que necessitam ser atribuídas a n pessoas em que p_{ij} mede o interesse do indivíduo i na realização da tarefa j e X_{ij} representa a variável de decisão igual a 1 se o indivíduo i for designado para a realização da tarefa j e 0, caso contrário. A formulação do problema do problema de designação ou atribuição, segundo Arenales et al. (2007) pode ser representada como:

$$\text{Maximizar } f(X_{11}, \dots, X_{nn}) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n p_{ij} X_{ij} \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^n X_{ij} = 1, i = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = 1, j = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

$$X_{ij} = 0 \text{ ou } 1, i = 1, \dots, n, j = 1, \dots, n \quad (4)$$

A função-objetivo representada em (1) representa o interesse total a ser maximizado. O conjunto de restrições (2) impõem que cada indivíduo é designado a uma e somente uma tarefa. O conjunto de restrições (3) impõem que cada tarefa é realizada por apenas um e somente um indivíduo. As restrições (4) impõem que as variáveis de decisão tomem os



valores 0 ou 1 (ARENALES et al., 2007). No entanto, Arenales et al. (2007) afirmam que devidos a características particulares da estrutura de um modelo de designação, as restrições (2) podem ser substituídas por $X_{ij} \geq 0$ e, mesmo assim, pode-se mostrar que o modelo tem solução ótima inteira.

Marques et al. (2011) destacam que identificar a atribuição mais adequada não é uma solução trivial, desta forma, são necessários mecanismos que permitam analisar as diversas possibilidades de alocação com critérios claramente definidos.

Modelos típicos de programação linear na prática podem envolver muitas variáveis e restrições, sendo, portanto, o uso de computadores o único modelo de resolver tais modelos (TAHA, 2008). Existe uma série de softwares específicos para a resolução de problemas de programação linear, sendo o LINDO um dos mais populares, segundo Lanchtermacher (2007). O Solver do Excel é particularmente atraente para usuário de planilhas (TAHA, 2008). No entanto, o Solver do Excel apresenta limitações em relação ao número de variáveis do problema, porém para os propósitos deste estudo, o Solver do Excel mostrou-se adequado.

De acordo com Lanchtermacher (2007), para modelar um problema de programação linear na planilha do Excel, devemos primeiramente designar células para representar cada uma das entidades a seguir: i) função-objetivo; ii) variáveis de decisão; iii) restrições; iv) equações que representam cada uma das restrições do problema (LHS – Left Hand Side); e v) valor associado a cada restrição (RHS – Right Hand Side), com por exemplo, disponibilidade de um determinado recurso. A Figura 1 ilustra a modelagem do problema na planilha do Excel, bem como as fórmulas utilizadas na modelagem do problema.

Função-Objetivo			
Coeficientes das Variáveis			
X_1	X_2		
1	2		
Variáveis			
X_1	X_2		
Z=			0
Restrições			
Coeficientes das Variáveis		LHS	RHS
X_1	X_2		
1	2	0	6
2	1	0	8
1	1	0	1
0	1	0	2

FIGURA 1 - Modelagem do problema no Excel. Fonte: Adaptado de Lanchtermacher (2008)

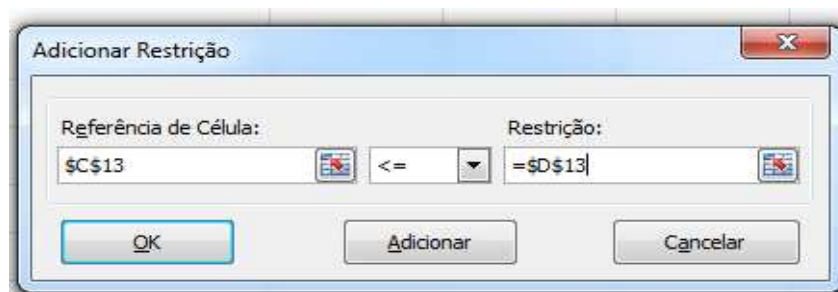


FIGURA 2 - Apresenta a tela dos parâmetros do Solver do Excel.

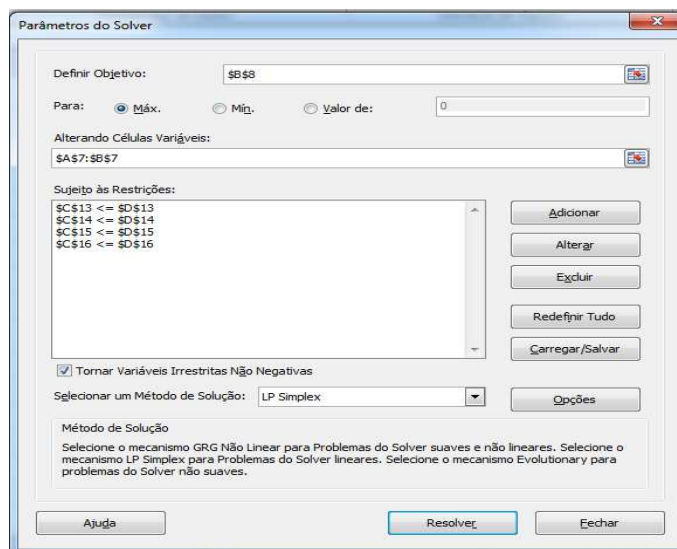


FIGURA 3 - Designando restrições no Solver do Excel. Fonte: Solver do Excel.

Após designadas todas as restrições do problema, devemos garantir que todas as variáveis sejam não negativas, selecionando a opção “tornar variáveis irrestritas não negativas”. E por fim, no Campo “Selecionar um Método de Solução”, devemos selecionar para o caso de problemas de programação linear o Método LP Simplex.

3 REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura teve como foco a busca por artigos que tratassem de estudos realizados sobre alocação de equipes através da aplicação da Programação Linear. A busca foi feita nos portais Capes, Scielo e buscador Google.

Barbosa (2009) propõe um modelo híbrido estruturado em programação matemática multicritério, com o objetivo de apoiar a organização de Tecnologia da Informação. O modelo foi aplicado em uma empresa que desenvolve projetos de pesquisa e desenvolvimento em tecnologia da informação, visando ao aumento de produtividade com a maximização da alocação dos recursos, a minimização das folgas e a redução de custos do produto final. O método utilizado foi o Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique (MACBETH).

Costa (2009) demonstra como a utilização de um modelo matemático pode contribuir para auxiliar os gerentes de projeto na fase de alocação de recursos humanos, especificamente no contexto de projetos de Sistemas de Informação. O modelo utilizado no estudo é caracterizado por 5 restrições: i) um profissional não pode executar outros projetos paralelamente; ii) cada profissional possui habilidades diferentes para execução de cada projeto; iii) as habilidades são definidas em níveis de 0 (zero) a 1 (um); e iv) a alocação do profissional é dada em função do tempo de execução da tarefa bem como o custo para execução da mesma tarefa.

Teixeira (2011) desenvolveu um modelo capaz de determinar a melhor distribuição de vagões entre as cargas de clientes que demandam atendimento, assim otimizando os recursos



disponíveis em cada situação, gerando a maior margem por vagão hora possível. O modelo vai contemplar as restrições: número de vagões gôndolas disponíveis, os volumes de cargas para o transporte, as capacidades dos terminais de carga e de descarga, os períodos de retorno dos vagões para carregamento e os dias disponíveis para o transporte.

Silva et al. (2014) desenvolveu um modelo matemático computacional destinado a fazer a alocação de artigos em sessões de eventos para ser apresentado. O modelo desenvolvido é caracterizado pelas seguintes restrições: i) cada sessão deve receber no mínimo três avaliadores de artigos; ii) cada sessão deve receber no máximo sete apresentações de artigos; iii) cada sessão deve receber artigos pertencentes às mesmas temáticas; e iv) cada sessão deve ser alocada a uma única sala.

4 METODOLOGIA

Os métodos de abordagem utilizados foram o qualitativo e quantitativo. A pesquisa para o estudo classifica-se quanto aos fins como descritiva, exploratória e explicativa, e quanto aos meios como pesquisa bibliográfica e estudo de caso.

Foi elaborada uma planilha com o nome dos acadêmicos que se candidataram para compor as equipes de apoio à comissão organizadora, sendo necessário que cada candidato atribuisse notas de 0 a 10 para cada equipe de acordo com sua afinidade. Com esses dados foi desenvolvido um modelo de programação linear, e o mesmo foi resolvido no Solver do Excel, disponível no pacote Office 2010. Foi utilizado um computador Acer®, com processador Intel Core i5-2450M com 2.5 GHz e 4 GB de memória RAM.

Para a resolução do problema utilizando o Solver do Excel, inicialmente foram agrupadas algumas equipes de apoio, pois o Solver do Excel só comporta 200 variáveis de decisão. Inicialmente foi elaborado um modelo inicial que agregou algumas equipes. Com base nos resultados do modelo inicial, foram criados submodelos para designar os acadêmicos as equipes individuais, ou seja, foram desagrupadas as equipes de apoio que no modelo inicial estavam agrupadas.

5 ESTUDO DE CASO

O VIII Encontro de Engenharia de Produção Agroindustrial da UNESPAR/Campus de Campo Mourão (VIII EEPA) e o II Encontro Paranaense de Engenharia de Produção (II ENPEPRO) têm por objetivo proporcionar um espaço para discutir, consolidar e expandir conhecimentos da área de Engenharia de Produção no cenário regional e estadual.

O VIII EEPA constitui um evento promovido pelo Curso de Engenharia de Produção Agroindustrial da UNESPAR/Campus de Campo Mourão e orientado à integração entre profissionais, discentes, docentes, pesquisadores das áreas de Engenharia de Produção, Alimentos, Agropecuária e áreas afins e tem por finalidade levar aos acadêmicos, conhecimentos complementares à grade curricular do Curso. O II ENPEPRO é um evento de abrangência estadual, idealizado pelo Núcleo Paranaense de Estudantes de Engenharia de Produção e destinado ao aprimoramento dos conhecimentos técnicos que visam integrar acadêmicos, pesquisadores, profissionais liberais e a comunidade acadêmica para uma avaliação e prospecção de oportunidades e desafios aos profissionais da área de Engenharia de Produção. Uma vez que o VIII EEPA e o II ENPEPRO serão organizados simultaneamente



e realizados nos dias 16 e 17 de Setembro de 2014, doravante, os eventos serão referenciados neste estudo, como Evento.

A comissão organizadora do Evento é composta por 12 equipes de apoio. A relação de equipes e descrição das respectivas atividades são apresentadas no Quadro 1 a seguir.

QUADRO 1 – Descrição das equipes dos eventos.

Equipe	Descrição das Atividades
Artigos (AT)	Receber e encaminhar artigos para avaliadores e preparar anais do Evento.
Certificação (CT)	Preparar toda a certificação do Evento.
Coffe Break (CB)	Organizar os coffe breaks do Evento.
Divulgação (DV)	Realizar a divulgação do Evento.
Inscrição (IN)	Receber e processar as inscrições de artigos e de ouvintes do Evento
Mesa-Redonda (MR)	Definir Mesa-Redonda e organizar procedimentos para operacionalização.
Mini-Cursos (MC)	Definir Mini-Cursos e organizar procedimentos para operacionalização.
Palestras (PL)	Definir Palestras e organizar procedimentos para operacionalização.
Patrocínio (PT)	Angariar patrocínios para o Evento.
Protocolo e Cerimonial (PC)	Elaborar e executar o cerimonial do Evento.
Visitas Técnicas (VT)	Definir Visitas Técnicas e organizar procedimentos para operacionalização.
Workshop (WS)	Definir Workshops e organizar procedimentos para operacionalização.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para a resolução do problema de alocação de Acadêmicos Candidatos (AC) as equipes de apoio a Comissão Organizadora do Evento, levando em consideração a preferência do acadêmico a uma equipe em detrimento de outra, foi necessário gerar uma matriz de pesos. 28 acadêmicos que se candidataram para compor as equipes, sendo que cada equipe necessita de pelo menos 1 candidato. Devido às limitações do Solver do Excel, em termos de números de variáveis de decisão, inicialmente algumas das 12 equipes de apoio foram agrupadas, conforme apresentado na Tabela 1.



TABELA 1 – Matriz de pesos conforme preferência dos acadêmicos.

Acadêmicos/Equipes	PT/DV	IN/CT	PT/WS/M	VT/M	PC	CB	AT
			R	C			
AC1	6	7	7	7	6	8	7
AC2	5	10	6	6	8	10	7
AC3	8	2	7	7	7	6	3
AC4	9	9	8	10	6	8	7
AC5	3	4	7	5	10	5	6
AC6	5	10	9	10	1	10	7
AC7	5	10	4	4	4	10	8
AC8	6	7	8	7	10	4	5
AC9	7	4	7	7	9	4	6
AC10	2	3	6	9	8	2	8
AC11	6	8	7	6	6	7	6
AC12	4	8	5	6	7	7	9
AC13	1	5	3	4	6	10	6
AC14	3	4	7	8	5	9	10
AC15	6	8	6	9	6	8	5
AC16	8	6	7	8	8	5	6
AC17	4	8	4	7	5	3	5
AC18	8	7	8	8	8	9	7
AC19	8	7	6	8	4	8	6
AC20	9	3	6	8	9	1	8
AC21	5	7	6	5	8	3	10
AC22	8	7	7	6	6	4	8
AC23	5	9	8	8	4	10	3
AC24	7	8	5	6	4	7	7
AC25	6	6	6	9	3	6	5
AC26	8	8	10	10	7	8	7
AC27	7	5	1	3	3	7	1
AC28	5	8	9	10	8	5	5

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na formulação matemática do problema investigado, a função-objetivo (5) visa maximizar a satisfação a satisfação dos candidatos na participação das equipes de apoio. Na formulação matemática foram considerados os seguintes conjuntos de restrições, conforme segue: (6) indicam que em cada equipe de apoio deve ser alocado pelo menos um candidato; (7) indicam que cada candidato só pode fazer parte de uma equipe de apoio; (8) indicam o domínio das variáveis de decisão. A formulação matemática que representa o problema investigado é a seguir apresentada.

$$\text{Maximizar } Z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m p_{ij} X_{ij} \quad (5)$$

$$\sum_{i=1}^n X_{ij} \geq 1, \forall j = 1, \dots, m \quad (6)$$

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = 1, \forall i = 1, \dots, n \quad (7)$$

$$X_{ij} \in \{0, 1\}, \forall i = 1, \dots, n, \forall j = 1, \dots, m \quad (8)$$

Em que: n é número de candidato; m é número de equipes de apoio; pij - peso atribuído pelo candidato i para a equipe j; e Xij = variáveis de decisão que assumem 1, se o candidato i for atribuído a equipe j e 0, caso contrário.

Com base nos dados da Tabela 1 o problema foi modelado no Excel, e posteriormente resolvido utilizando a ferramenta Solver. A Figura 4 ilustra a modelagem do problema na planilha do Excel.

FIGURA 4- Modelagem do problema investigado no Excel.

Dados de Entrada								Alocações									
AC/EQ	PT	IN	PL	VT	PC	CB	AT	AC/EQ	PT	IN	PL	VT	PC	CB	AT	LHS	Disp.
AC ₁	6	7	7	7	6	8	7	AC ₁								0	1
AC ₂	5	10	6	6	8	10	7	AC ₂								0	1
AC ₃	8	2	7	7	7	6	3	AC ₃								0	1
AC ₄	9	9	8	10	6	8	7	AC ₄								0	1
AC ₅	3	4	7	5	10	5	6	AC ₅								0	1
AC ₆	5	10	9	10	1	10	7	AC ₆								0	1
AC ₇	5	10	4	4	4	10	8	AC ₇								0	1
AC ₈	6	7	8	7	10	4	5	AC ₈								0	1
AC ₉	7	4	7	7	9	4	6	AC ₉								0	1
AC ₁₀	2	3	6	9	8	2	8	AC ₁₀								0	1
AC ₁₁	6	8	7	6	6	7	6	AC ₁₁								0	1
AC ₁₂	4	8	5	6	7	7	9	AC ₁₂								0	1
AC ₁₃	1	5	3	4	6	10	6	AC ₁₃								0	1
AC ₁₄	3	4	7	8	5	9	10	AC ₁₄								0	1
AC ₁₅	6	8	6	9	6	8	5	AC ₁₅								0	1
AC ₁₆	8	6	7	8	8	5	6	AC ₁₆								0	1
AC ₁₇	4	8	4	7	5	3	5	AC ₁₇								0	1
AC ₁₈	8	7	8	8	8	9	7	AC ₁₈								0	1
AC ₁₉	8	7	6	8	4	8	6	AC ₁₉								0	1
AC ₂₀	9	3	6	8	9	1	8	AC ₂₀								0	1
AC ₂₁	5	7	6	5	8	3	10	AC ₂₁								0	1
AC ₂₂	8	7	7	6	6	4	8	AC ₂₂								0	1
AC ₂₃	5	9	8	8	4	10	3	AC ₂₃								0	1
AC ₂₄	7	8	5	6	4	7	7	AC ₂₄								0	1
AC ₂₅	6	6	6	9	3	6	5	AC ₂₅								0	1
AC ₂₆	8	8	10	10	7	8	7	AC ₂₆								0	1
AC ₂₇	7	5	1	3	3	7	1	AC ₂₇								0	1
AC ₂₈	5	8	9	10	8	5	5	AC ₂₈								0	1
MAX Z =								RHS	0	0	0	0	0	0	0		
								Neces.	1	1	1	1	1	1	1		

Fonte: Elaborado pelos autores.



A configuração dos parâmetros do Solver do Excel para o problema investigado é apresentada na Figura 5.

FIGURA 5 –Parâmetros do Solver para o problema modelado.

Parâmetros do Solver

Definir Objetivo:

Para: ☒ Máx. ☐ Mín. ☐ Valor de:

Alterando Células Variáveis:

Sujeito às Restrições:

- \$L\$3:\$R\$30 = binário
- \$S\$10 = \$T\$10
- \$S\$9 = \$T\$9
- \$S\$8 = \$T\$8
- \$S\$7 = \$T\$7
- \$S\$6 = \$T\$6
- \$S\$5 = \$T\$5
- \$S\$4 = \$T\$4
- \$S\$3 = \$T\$3
- \$S\$24 = \$T\$24
- \$S\$21 = \$T\$21
- \$S\$23 = \$T\$23
- \$S\$27 = \$T\$27

☒ Tornar Variáveis Irrestritas Não Negativas

Selecionar um Método de Solução:

Método de Solução

Selecione o mecanismo GRG Não Linear para Problemas do Solver suaves e não lineares. Selecione o mecanismo LP Simplex para Problemas do Solver lineares. Selecione o mecanismo Evolutionary para problemas do Solver não suaves.

Ajuda Resolver Fechar

Fonte: Solver do Excel.

A designação de AC fornecida pela execução do modelo, no Solver do Excel, com equipes agrupadas, é apresenta no Quadro 2.

Para obter uma solução com o número de AC que deverão ser alocados as 12 equipes de apoio, com base nos resultados fornecidos pelo modelo inicial, foram construídas três outros modelos (submodelos). Nos submodelos foram consideradas restrições de disponibilidade, os AC designados às equipes agrupadas, fornecido pelo modelo inicial. Na solução do modelo referente ao grupo formado pelas equipes de Palestras, Workshop e Mesa-Redonda, apenas 1 candidato (AC26) foi alocado para as três equipes, portanto, não houve necessidade de criar um submodelo, pois na solução final, o AC26 identificado no modelo inicial fica automaticamente designado para as três equipes.



QUADRO 2 – Número de designações para equipes agrupadas.

Equipe	Número de candidatos designados	Acadêmicos Designados
Patrocínio/Divulgação	2	AC3, AC27
Inscrição/ Certificação	4	AC2, AC11, AC17, AC24
Palestras/ Workshop/ Mesa redonda	1	AC26
Visitas técnicas/ Mini-Cursos	7	AC4, AC10, AC15, AC16, AC19, AC25, AC28
Protocolo e Cerimonial	4	AC5, AC8, AC9, AC20
Coffee Break	6	AC1, AC6, AC7, AC13, AC18, AC23
Artigos	4	AC12, AC14, AC21, AC22

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na construção dos submodelos foram consideradas as notas que cada AC atribuiu para as equipes em que foram alocados através da resolução do modelo inicial. Esses novos modelos (submodelos) também foram modelados no Excel e resolvidos pelo Solver.

O primeiro submodelo foi o de Patrocínio e Divulgação. Para essas equipes, de acordo com os resultados do modelo inicial, foram alocados 2 AC. A Figura 6 ilustra os dados do submodelo dispostos no Excel, bem como os resultados fornecidos pelo *Solver*.

FIGURA 6 – Submodelo: Patrocínio e Divulgação.

Patrocínio e Divulgação								
Dados de Entrada			Alocações					
AC/EQ	PT	DV	AC/EQ	PT	DV	LHS	Disp.	
AC ₃	6	10	AC ₃			0	1	
AC ₂₇	7	7	AC ₂₇			0	1	
			RHS	0	0			
			Neces.	1	1			
	Max Z=	0						

Patrocínio e Divulgação								
Dados de Entrada			Alocações					
AC/EQ	PT	DV	AC/EQ	PT	DV	LHS	Disp.	
AC ₃	6	10	AC ₃	0	1	1	1	
AC ₂₇	7	7	AC ₂₇	1	0	1	1	
			RHS	1	1			
			Neces.	1	1			
	Max Z=	17						

Fonte: Elaborado pelos autores.



Com base na resolução deste submodelo, o AC27 foi alocado para a equipe de Patrocínio e o AC3 para a equipe de Divulgação.

O segundo submodelo foi o da equipe de Inscrições e Certificação. Para essas equipes foram alocados 4 AC. A Figura 7 ilustra os dados do submodelo dispostos no Excel, bem como os resultados fornecidos pelo Solver.

Para obter uma solução com o número de AC que deverão ser alocados as 12 equipes de apoio, com base nos resultados fornecidos pelo modelo inicial, foram construídos três outros modelos (submodelos). Nos submodelos foram consideradas restrições de disponibilidade, os AC designados às equipes agrupadas, fornecido pelo modelo inicial. Na solução do modelo referente ao grupo formado pelas equipes de Palestras, Workshop e Mesa-Redonda, apenas 1 candidato (AC26) foi alocado para as três equipes, portanto, não houve necessidade de criar um submodelo, pois na solução final, o AC26 identificado no modelo inicial fica automaticamente designado para as três equipes.

QUADRO 2 – Número de designações para equipes agrupadas.

Equipe	Número de candidatos designados	Acadêmicos Designados
Patrocínio/Divulgação	2	AC3, AC27
Inscrição/ Certificação	4	AC2, AC11, AC17, AC24
Palestras/ Workshop/ Mesa redonda	1	AC26
Visitas técnicas/ Mini-Cursos	7	AC4, AC10, AC15, AC16, AC19, AC25, AC28
Protocolo e Cerimonial	4	AC5, AC8, AC9, AC20
Coffee Break	6	AC1, AC6, AC7, AC13, AC18, AC23
Artigos	4	AC12, AC14, AC21, AC22

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na construção dos submodelos foram consideradas as notas que cada AC atribuiu para as equipes em que foram alocados através da resolução do modelo inicial. Esses novos modelos (submodelos) também foram modelados no Excel e resolvidos pelo Solver.

O primeiro submodelo foi o de Patrocínio e Divulgação. Para essas equipes, de acordo com os resultados do modelo inicial, foram alocados 2 AC. A Figura 6 ilustra os dados do submodelo dispostos no Excel, bem como os resultados fornecidos pelo Solver.



FIGURA 7 – Submodelo: Inscrição e Certificação.

Inscrição e Certificação							
Dados de Entrada			Alocações				
AC/EQ	IN	CT	Acadêmico/E	IN	CT	LHS	Disp.
AC ₂	10	10	AC ₂	0	1	1	1
AC ₁₁	8	7	AC ₁₁	1	0	1	1
AC ₁₇	7	8	AC ₁₇	0	1	1	1
AC ₂₄	10	6	AC ₂₄	1	0	1	1
			RHS	2	2		
	Max Z=	36	Neces.	1	1		

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com base na resolução deste submodelo, o AC11 e AC24 foram alocados para a equipe de inscrição e os AC2 e AC17 para a equipe de certificação.

O terceiro submodelo foi o das Visitas Técnicas e Mini-Cursos. Para essas equipes foram alocados 7 candidatos. A Figura 8 ilustra os dados do submodelo dispostos no Excel, bem como os resultados fornecidos pelo *Solver*.

FIGURA 8 – Submodelo: Visitas Técnicas e Mini-Cursos.

Visitas Técnicas e Mini-Cursos							
Dados de Entrada			Alocações				
AC/EQ	VT	MC	AC/EQ	VT	MC	LHS	Disp.
AC ₄	10	10	AC ₄			0	1
AC ₁₀	9	8	AC ₁₀			0	1
AC ₁₅	10	7	AC ₁₅			0	1
AC ₁₆	9	6	AC ₁₆			0	1
AC ₁₉	8	8	AC ₁₉			0	1
AC ₂₅	10	7	AC ₂₅			0	1
AC ₂₈	10	10	AC ₂₈			0	1
			RHS	0	0		
	Max Z=	0	Neces.	1	1		

Visitas Técnicas e Mini-Cursos								
Dados de Entrada			Alocações					
AC/EQ	VT	MC	AC/EQ	VT	MC	LHS	Disp.	
AC ₄	10	10	AC ₄	0	1	1	1	
AC ₁₀	9	8	AC ₁₀	1	0	1	1	
AC ₁₅	10	7	AC ₁₅	1	0	1	1	
AC ₁₆	9	6	AC ₁₆	1	0	1	1	
AC ₁₉	8	8	AC ₁₉	0	1	1	1	
AC ₂₅	10	7	AC ₂₅	1	0	1	1	
AC ₂₈	10	10	AC ₂₈	0	1	1	1	
			RHS	4	3			
	Max Z=	66	Neces.	1	1			

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com base na resolução deste submodelo, os AC10, AC15, AC16 e AC25 foram alocados para a equipe de visitas técnicas e os AC4, AC19 e AC28 para a equipe de Mini-Cursos.

A partir dos submodelos, foi possível designar os AC para cada equipe conforme mostra o Quadro 3.

QUADRO 3 – Designação dos AC em suas respectivas equipes.

Equipe	Número de candidatos designados	Acadêmicos Designados
Artigos (AT)	4	AC12, AC14, AC21, AC22
Certificação (CT)	2	AC2 e AC17
Coffe Break (CB)	6	AC1, AC6, AC7, AC13, AC18, AC23
Divulgação (DV)	1	AC3
Inscrição (IN)	2	AC11 e AC24
Mesa-Redonda (MR)	1	AC26
Mini-Cursos (MC)	3	AC4, AC19 e AC28

Fonte: Elaborado pelos autores.

Equipe	Número de candidatos designados	Acadêmicos Designados
Palestras (PL)	1	AC26
Patrocínio (PT)	1	AC27
Protocolo e Cerimonial (PC)	4	AC5, AC8, AC9, AC20
Visitas Técnicas (VT)	4	AC10, AC15, AC16 e AC25
Workshop (WS)	1	AC26

Fonte: Elaborado pelos autores.



6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma das atividades geridas por comitês organizadores de eventos científicos é a designação de todas as tarefas às pessoas que as possam realizar.

Para realizar a designação de tarefas aos Acadêmicos do Curso de Engenharia de Produção Agroindustrial (EPA) da Unespar/Campus de Campo Mourão, que se candidataram a compor a equipe organizadora, propôs-se neste trabalho a aplicação da Programação Linear fundamentada no Problema de Atribuição de Tarefas, buscando encontrar a distribuição ótima dos candidatos entre as equipes de apoio a Comissão Organizadora do VIII EEPA e II ENEPRO.

O problema em estudo, por ser tratar de um problema de pequeno porte, pode ser resolvido no Solver do Excel. O modelo matemático proposto mostrou ser eficiente, obtendo uma solução satisfatória tanto nas capacidades dos candidatos, quanto na demanda necessária ao evento.

Vale ressaltar que em eventos que apresentam comissões organizadoras com maiores quantidades de candidatos em relação ao apresentado nesse artigo, talvez sejam necessárias outras ferramentas para a otimização do problema de alocação de tarefas, pois o Solver resolve problemas com até 200 variáveis. Sugere-se para trabalhos futuros, que estudos similares a este, sejam realizados em Softwares especializados, como por exemplo, o Software LINDO.

7 REFERENCIAS

ARENALES, Marcos Nereu.; ARMENTANO, Vinícius.; MORABITO, Reinaldo; YANASSE, Horácio. **Pesquisa Operacional**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

BARBOSA, Gabriela Campos Costa. **Uma Abordagem Híbrida para Alocação de Profissionais em Projeto de Tecnologia da Informação**. 2009. 72 f. Tese (Mestrado em Informática Aplicada) – Universidade de Fortaleza (UNIFOR), Fortaleza, 2009.

COSTA, Ana Paula Cabral Seixas. SILVA, Lúcio Camara . BASTOS, Raquel Neves. **Modelo de decisão para alocação de Recursos Humanos em projetos de Sistemas de Informação**. In: XXIX ENEGEP, 2009, Salvador. Anais XXIX ENEGEP, 2009.

GOLDBARG, Marco Cesar; LUNA, Henrique Pacca Loureiro. **Otimização combinatória e programação linear**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

LACERDA, Aureliana Lopes. WEBER, Claudiane. PORTO, Marchelly Pereira. SILVA, Romário Antunes da. A importância dos eventos científicos na formação acadêmica: estudantes de Biblioteconomia. **Revista ABC**, Florianópolis, v. 13, n. 1, p. 130-144, jan./jun, 2008.

LANCHTERMACHER, G. **Pesquisa Operacional na Tomada de Decisões: modelagem em Excel**. 3ª edição. Rio de Janeiro: Campus, 2007.

MARQUES, Anna Beatriz. RODRIGUES, Rosiane. PRIKLADNICKI, Rafael. CONTE, Taynara. **Alocação de Tarefas em Projetos de Desenvolvimento Distribuído de Software: Análise das Soluções Existentes**. In: II Congresso Brasileiro de Software: Teoria e Prática, V



- Workshop de Desenvolvimento Distribuído de Software, 2011, São Paulo. CBSOFT II Congresso Brasileiro de Software: Teoria e Prática, 2011. v. 11. p. 1-8.
- MELLO, João Carlos Correia Baptista Soares. GOMES, Eliane Gonçalves. LETA, Fabiana Rodrigues. MELLO, Maria Helena Campos Soares. Algoritmo de alocação de recursos discretos com análise de envoltória de dados. **Revista Pesquisa Operacional**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 2, mai./ago. 2006.
- MORAIS, Márcia de Fátima. **Introdução à Pesquisa Operacional: Apostila**. Disciplina de Introdução à Pesquisa Operacional, Curso de Engenharia de Produção Agroindustrial, Departamento de Engenharia de Produção, Campus de Campo Mourão, Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR), Campo Mourão/PR, 2013.
- RODRIGUES, Laís Bássame. VIEIRA, Fabiano Bahia Pereira.; AGUSTINI, Edson. **O método húngaro de otimização para o problema da alocação de tarefas**. Universidade Federal de Uberlândia, FAMAT em revista, número 4, abril de 2005.
- SILVA, Philipe Jorge. DIAS, Igor Norberto Bedeti. ALVARENGA, Larissa Assis. CAMPOS, Magno Silvério. SILVA, André Luís. Alocação de sessões de artigos em eventos acadêmicos: modelo e estudo de caso. **Revista Eletrônica Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento**. v.6, n.1, p. 54-66, Jan. a Abr. de 2014.
- SUCENA, Marcelo Prado. **Programação Linear Inteira: Apostila**. Disciplina de Pesquisa Operacional II, Curso de Engenharia de Produção, Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Estácio de Sá (UES), Rio de Janeiro, 2012.
- TAHA, H. M. **Pesquisa Operacional**. 8a. edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.
- TEIXEIRA, Vinícius Garcia. **Aplicação de programação linear na alocação de vagões gôndola para o transporte de ferro gusa na mrs logística s.a.** 2011. 56 f. Tese (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 2011.





ESTUDO DE FILAS EM CAIXAS RÁPIDOS DE UM SUPERMERCADO UTILIZANDO SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL

Ana Cláudia Souza¹

Lorena Aparecida Tosoni²

Rafaela Cristina Canassa³

Márcia de Fátima Moraes⁴

RESUMO: O presente trabalho trata do estudo das filas em caixas rápido de um Supermercado por meio da simulação computacional. O estudo teve por objetivo verificar o comportamento das filas nos caixas rápidos do Supermercado X localizado na cidade de Campo Mourão - PR. Esta pesquisa classifica-se, quanto aos fins, como descritiva e explicativa e, quanto aos meios como bibliográfica, de campo e estudo de caso. A coleta de dados foi realizada em horários de pico, devido ao congestionamento dos caixas rápidos nesse horário. Com a pesquisa, foi possível verificar que, ao operar com um número maior de caixas, ocorrerá uma mudança significativa em relação ao número de clientes na fila, ao tempo médio de clientes na fila e no sistema. Sugere-se o reposicionamento dos caixas, para formação de filas individuais, bem como também alocação de colaboradores extra, para empacotamento de mercadorias, para melhor atendimento dos clientes.

Palavras-Chave: Pesquisa Operacional, Filas, Simulação Computacional, Supermercado.

ABSTRACT: This paper deals with the study of the queues rapidly boxes of a Supermarket by computer simulation. The study aimed to verify the behavior of the rows in boxes of fast X Supermarket located in Campo Mourão - PR. This research is classified, as to the purposes, such as descriptive and explanatory, and as to the means as literature, field and case study. Data collection was carried out during peak hours, due to congestion of rapid boxes at this time. Through research, we found that when operating with a larger number of cases, there will be a significant change in the number of customers in the queue, the average time customers in the queue and the system. It is suggested repositioning of boxes, to form individual lines and allocating extra staff for packing goods, for better customer service.

Keywords: Operational Research, Queues, Computer Simulation, Supermarket.

¹ Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR/

² Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR/FECILCAM lorena.tosoni@hotmail.com.

³ Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR/

⁴ Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR/



RESUMEN: Este artículo se ocupa del estudio de las colas rápidamente cajas de un supermercado por simulación por ordenador. El estudio tuvo como objetivo verificar el comportamiento de las filas en cajas de rápido X Supermercado ubicado en Campo Mourao - PR. Esta investigación se clasifica, en cuanto a los fines, como descriptivo y explicativo, y en cuanto a los medios como la literatura, el campo y el estudio de caso. La recolección de datos se llevó a cabo de las horas pico, debido a la congestión de las cajas rápidas en este momento. A través de la investigación, se encontró que cuando se opera con un mayor número de casos, habrá un cambio significativo en el número de clientes en la cola, los clientes de tiempo promedio en la cola y el sistema. Se sugiere reposicionamiento de cajas, para formar líneas individuales y también la asignación de personal adicional para el embalaje de mercancías, para un mejor servicio al cliente.

Palabras-Clave: Investigación Operativa, Colas, Simulación Computacional, Supermercado.

1 INTRODUÇÃO

Dentre as diversas Áreas de conhecimento da Engenharia de Produção, encontra-se a Pesquisa Operacional (PO). Segundo a ABEPRO (2008) a PO é a área da Engenharia de Produção que trata da resolução de problemas reais envolvendo situações de tomada de decisão, através de modelos matemáticos habitualmente processados computacionalmente (ABEPRO, 2008).

A PO é uma abordagem científica para tomada de decisões, seu objetivo é determinar como melhor projetar e operar um sistema, utilizando modelos matemáticos (ARENALES *et al.*, 2011). Uma das subáreas da PO de acordo com a ABEPRO (2008) é a Modelagem, Simulação e Otimização, foco deste trabalho. A Simulação, que permite transcrever o funcionamento de um sistema real, admitindo montar um modelo que melhor represente o sistema em estudo (PRADO, 1999).

A simulação pode ser utilizada em diferentes locais e nas áreas mais diversificadas no mundo atual, tanto na produção, quanto na manufatura. Dentre os setores de aplicações da simulação, Prado (1999) destaca supermercados, bancos e escritórios. A simulação em supermercados pode ser empregada para “dimensionar o número de caixas de modo que as filas se mantenham abaixo de um valor especificado” como também, “avaliar o uso de caixas especiais tais como caixas rápidos” (PRADO, 1999, p. 19). O estudo de filas, segundo Taha (2008) visa quantificar o fenômeno da espera em filas usando medidas representativas de desempenho como o tamanho médio de uma fila, o tempo médio de espera em fila e a taxa média de utilização das instalações.



Diante do exposto, o trabalho aqui apresentado teve como objetivo realizar um estudo do comportamento da fila dos caixas rápidos do Supermercado X, situado na cidade de Campo Mourão/PR, por meio da Simulação Computacional. A pesquisa caracteriza-se quanto aos fins, como descritiva e explicativa e, quanto aos meios, como bibliográfica, de campo e estudo de caso. Para a realização deste trabalho, utilizou-se o método de abordagem qualitativo e quantitativo. Para a modelagem e simulação do sistema de filas dos caixas rápidos do Supermercado X, cujos propósitos foram apenas acadêmicos, foi utilizada a versão *Training/Evaluation Mode do Software Arena 14.0* da *Rockwell Software*.

O presente artigo encontra-se estruturado em cinco seções. A primeira seção, a introdução, contextualização do problema investigado e expõem o objetivo do estudo. Logo em seguida encontra-se o referencial teórico, que apresenta conceitos acerca de sistemas de filas e simulação computacional. Na terceira seção apresenta-se a revisão de literatura. Na quarta seção, o estudo de filas nos caixas rápidos do Supermercado X é apresentado. Por fim, na quinta seção apresentam-se as considerações finais, seguida das referências bibliográficas utilizadas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Sistemas de Filas

Um sistema de filas é um processo de nascimento-morte com uma população composta de usuários esperando para serem atendidos e sendo atendidos, entretanto um nascimento ocorre quando um usuário chega no estabelecimento de prestação de serviços, uma morte ocorre quando um usuário deixa este estabelecimento (BRONSON, 1985; TAHA, 2008).

Aguardar em filas é algo comum, tanto para realizar compras no supermercado, pagar uma conta no banco, esperar uma consulta nos hospitais, esperar para entrar no cinema ou teatro, entre outros. Filas são situações inevitáveis, e estão em nosso cotidiano e em uma classe muito grande de sistemas (MOREIRA, 2007; ELLENRIEDER, 1971).

Entretanto não apenas pessoas esperam em filas, em indústrias este fato ocorre com frequência, peças e produtos podem estar aguardando processamento. Como também navios podem estar esperando para entrar nos portos e aviões podem estar aguardando autorização para aterrissar (MOREIRA, 2007).



Estudos de Filas tratam de problemas de congestionamento de sistemas, onde a característica principal é a presença do cliente em busca de serviços. De forma geral um sistema de filas é composto por elementos que querem ser atendidos e por um posto de serviço que eventualmente deve esperar até que este posto esteja livre (ANDRADE, 2000).

Conforme Pereira Júnior (2010), as filas apresentam as seguintes características: Clientes e tamanho da população; Processo de chegada representado pelo intervalo de chegada (IC) e ritmo de chegada (λ); Processo de atendimento; Capacidade dos recursos, sejam máquinas, atendentes, entre outros; Disciplina da fila; Número de filas; Tamanho médio da fila, ou seja, o número médio de clientes em fila (NF); Tamanho máximo da fila; Tempo médio de espera na fila: $\sum TF(\text{Tempo em fila})/N^\circ \text{ clientes atendidos}$ (PEREIRA JÚNIOR, 2010; MORAIS, 2013).

Existem vários fatores que limitam a operação de um sistema, isto é, sua interferência é tanta que o desempenho do sistema passa a ser função deles (ANDRADE, 2002). Esses fatores são classificados em quatro itens: forma de atendimento, modo de chegada, disciplina da fila e estrutura do sistema.

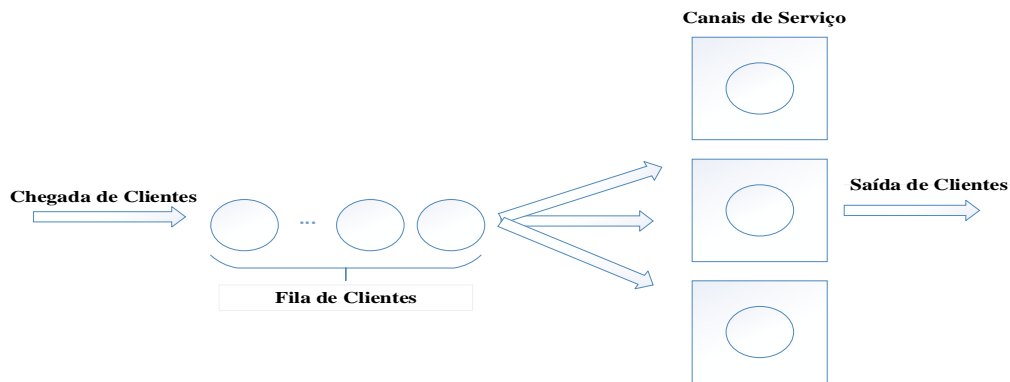
Geralmente, os postos de atendimento são constituídos por pessoas, instalações e equipamentos que necessitam atuar em sintonia, de modo a proporcionar um bom serviço ao cliente. Dessa maneira, existem diversos meios que aprimoram o desempenho do sistema, tais como: dimensionamento da capacidade, treinamento de atendentes, rotinas administrativas, sistemas de informações, entre outros (ANDRADE, 1989).

A forma de chegadas de clientes em um sistema ocorre, na maioria das vezes de modo aleatório, isto é, o número de clientes que chegam por unidade de tempo varia conforme o comportamento do fluxo de chegadas. Para isso, é importante fazer um levantamento estatístico com objetivo de verificar o processo de chegadas dos clientes (ANDRADE, 1989; MORAIS, 2013).

A disciplina da fila é constituída por regras que caracterizam a sequência em que os clientes serão atendidos, esse atendimento pode ocorrer “pela ordem de chegadas (o primeiro que chegar é o primeiro a ser atendido), pela ordem inversa de chegada (o último a chegar é o primeiro a ser atendido), pelo atendimento com prioridade para certas classes” (ANDRADE, 1989, p. 193; MORAIS, 2013).

Os sistemas de filas possuem estruturas variadas, e cada caso demanda um estudo analítico diferente. As estruturas podem ser classificadas como: um sistema de uma fila e um canal, um sistema de uma fila e diversos canais e um sistema complexo de filas e canais em série e em paralelo (ANDRADE, 1998). A Figura 1 ilustra um sistema de uma fila e três canais.

Figura 1- Sistema de uma fila e três canais.



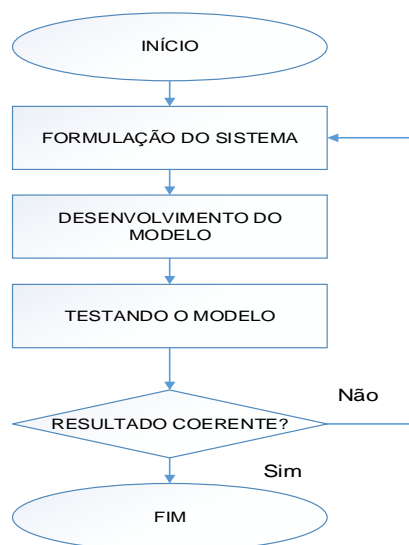
Fonte: Andrade (2002).

2.2 Simulação Computacional

Miyagi (2006, p. 2) define a simulação como sendo a imitação de sistema do mundo real que envolve a criação de uma “história artificial de um sistema para a análise de suas características operacionais”.

Conforme Assis (2010, p. 2) a simulação imita “a realidade sem correr os riscos, os custos e o tempo que resultariam se tivéssemos de experimentar”. Para isso é necessário criar “um modelo matemático que descreva o comportamento ao longo do tempo do sistema que vamos estudar”. De acordo com Brighenti (2006) o processo de simulação segue um método científico, onde são apresentadas etapas a serem seguidas, como podemos observar na Figura 2.

Figura 2 - Método científico aplicado a simulação.



Fonte: Harrell (2000 apud Brighenti, 2006).

A simulação possui a capacidade de fornecer resultados para as análises mais elaboradas a respeito do sistema de modo que a interpretação desse sistema seja mais profunda e abrangente (BRIGHENTI, 2006).

Na área de modelagem e simulação, de acordo Sampaio e Oliveira (2013) os softwares mais conhecidos e utilizados são: *Automod*, *Micro Saint*, *Witness*, *Arena*, *SimPy* e *Promodel*. Especificamente para este trabalho foi utilizado Software Arena versão 14.0.

2.2.1 O software Arena

O Software Arena é uma ferramenta bastante empregada na simulação de processos. O Arena possui diversas ferramentas e funcionalidades que são utilizadas para descrever uma aplicação real, por meio dele é possível ter uma maior visualização do “sistema a ser modelado como constituído de um conjunto de estações de trabalho que prestam serviços a clientes, que se movem através do sistema” (PRADO, 1999, p. 26).

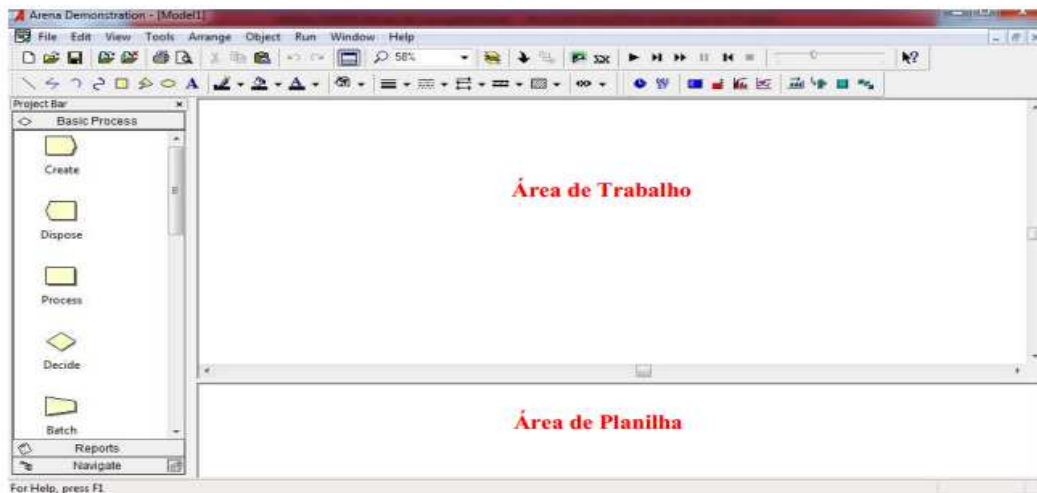
De acordo com Prado (1999) e Silveira, Silva e Berlamino (2006), o Software Arena, possui ferramentas muito úteis, tais como: Analisador de dados de entrada (*Input Analyser*), Analisador de resultados (*Output Analyser*), Visualizador de Simulação (*Arena Viewer*) e Execução de Lotes (*Scenario Manager*). Dentre os citados, no estudo de aqui apresentado,

faz-se apenas uso do *Input Analyser*.

O *Input Analyser* “permite analisar dados reais do funcionamento do processo e escolher a melhor distribuição estatística que se aplica a eles e essa distribuição pode ser incorporada diretamente ao modelo” e o *Output Analyzer* “é uma ferramenta com diversos recursos que permite analisar dados coletados durante a simulação, sendo que esta análise pode ser gráfica, e tem ainda recursos para efetuar importantes comparações estatísticas” (PRADO, 1999, p.26).

A linguagem de simulação incorporada no Software Arena é a Siman V, onde os sistemas a serem modelados podem pertencer a tais áreas: manufatura, serviços, sistemas de transportes, logística, computadores, etc. (MORAIS, 2013). A Figura 3 mostra a tela inicial do Software Arena.

Figura 3 – Tela Inicial do Software



Arena versão 14.0.

O diferencial do Software Arena é a tecnologia utilizada, ou seja, os *templates*, definidos como “uma coleção de objetos/ferramentas de modelagem, que permitem ao usuário, descrever o comportamento do processo em análise, através de respostas às perguntas pré-elaboradas de maneira visual e interativa” (PARAGON, 2006 apud SILVEIRA, SILVA e BELARMINO, 2006, p. 33).

Cada *template* é composto por vários blocos e cada bloco tem uma função. Os blocos do



template basic process são os seguintes: *create*, *dispose*, *process*, *decide*, *batch* e *assign*. (SILVEIRA, SILVA e BELARMINO, 2006). Esses blocos podem ser visto na Figura 3 acima. Os blocos utilizados nesse trabalho foram *create*, *process* e *dispose*.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Na literatura especializada foram pesquisados trabalhos publicados nos últimos 6 anos, ou seja, no período compreendido entre os anos de 2007 a 2014. Estudos de filas orientados a Supermercados foram verificados em Rinaldi (2007), Alencar *et al.* (2010), Schneiders, Desconzi e Ruppenthal (2012) e Scarp, Torres e Silva (2013). O Quadro 1 explicita os objetivos destes trabalhos.

Quadro 1 - Trabalhos orientados ao estudo de filas em supermercados

Referência	Objetivo
Rinaldi (2007)	Mostrar que o tempo de espera na fila de caixas de supermercados assume grande importância na rapidez de atendimento e, portanto, para o nível de serviço dos clientes.
Alencar et al (2010)	Problemática das filas nos caixas rápidos de um supermercado, por intermédio da modelagem matemática fundamentada em teoria das filas.
Schneiders, Desconzi e Ruppenthal (2012)	Verificar o número de clientes à espera por atendimento e a taxa de ociosidade de um supermercado no município de Doutor Maurício Cardoso/RS
Scarp, Torres e Silva (2013)	Representar o sistema dos caixas de atendimento de um supermercado da cidade de Viçosa, MG, por meio da simulação, comparando os resultados obtidos pela simulação com a Teoria das Filas.

Fonte: Elaborado pelos autores

4 ESTUDO DE FILAS NOS CAIXAS RÁPIDOS DO SUPERMERCADO

4.1 O Supermercado X

Fundado em 25 de março de 1964 por dois irmãos, sendo assim caracterizada por ser uma empresa familiar, o Supermercado X vem crescendo nos últimos anos e ganhando credibilidade e fidelidade dos seus consumidores, que são característicos das classes média e baixa.

O Supermercado X conta com 52 funcionários, divididos em duas equipes que trabalham de Segunda-Feira a Sábado. A primeira equipe trabalha das 8h00min às 18h00min, e a segunda, trabalho das 9h30min às 19h30min.



Os caixas são separados em caixas normais e caixas rápidos, distribuídos respectivamente em 9 e 4 caixas. Geralmente, a empresa opera apenas com 2 caixas rápidos, atendendo exclusivamente consumidores com até 10 itens, sendo o operador do caixa responsável por embalar as mercadorias.

4.2 Coleta e Tratamento dos Dados

Verificando que o horário de maior afluência de clientes ao Supermercado X concentra-se entre 17h30min e 18h30min, os tempos para análise do sistema de filas dos caixas rápidos foram coletados neste intervalo de tempo, nos dias 23/10/2013 e 30/10/2013. Foram coletadas 150 amostras para os tempos entre chegadas de clientes na fila dos caixas rápidos (TABELA 1) e 150 amostras para os tempos de atendimento dos clientes nos caixas rápidos (TABELA 2).

Tabela 1 – Tempos entre chegadas de clientes (segundos) na fila dos caixas rápidos.

46	50	6	21	13	18	68	27	119	24
60	39	72	54	0	5	2	14	2	206
16	41	34	93	170	13	1	30	201	71
41	9	36	102	45	4	56	3	43	8
10	59	67	59	24	16	33	13	48	56
20	3	1	28	39	33	41	89	5	7
8	58	0	27	13	66	78	4	131	41
12	13	55	2	78	58	14	18	31	7
72	29	69	77	52	24	48	98	32	100
4	1	17	61	24	3	8	159	57	21
34	55	41	120	68	115	28	28	26	33
0	10	1	1	115	61	13	48	9	25
138	26	85	118	25	44	1	12	16	20
143	54	13	71	74	126	70	4	25	19
132	22	14	16	36	10	42	5	8	134

Assumindo que os tempos de atendimento seguem uma Distribuição Exponencial e que os tempos de atendimento seguem uma Distribuição Normal, foi utilizada a ferramenta *Input Analyzer* do Software Arena, para identificar os parâmetros associados a distribuição de probabilidade.



Tabela 2 – Tempos de atendimento (segundos) dos clientes nos caixas rápidos.

67	99	44	29	48	96	70	58	56	80
95	38	47	108	54	122	42	50	93	117
25	58	28	22	63	29	35	29	130	33
20	127	45	51	108	88	59	41	21	58
105	84	40	101	83	53	35	92	28	56
32	34	87	124	52	176	57	368	66	70
74	31	40	189	46	28	61	40	77	74
33	52	67	86	40	46	27	54	126	76
73	50	82	89	41	24	126	99	21	15
45	36	45	57	32	60	210	44	55	65
81	86	55	50	39	165	32	161	76	67
61	34	40	73	42	73	60	132	61	52
110	46	59	71	100	74	39	38	111	44
35	79	182	76	65	94	59	56	79	8
46	76	45	45	55	60	106	53	42	85

Os resultados dos ajustes das distribuições de probabilidade fornecidos pelo *Input Analyzer* confirmam que as distribuições de probabilidade Exponencial aderem aos dados referentes aos entre chegadas, no entanto a Distribuição Normal não se apresentou adequada para os dados referentes aos tempos de atendimento, sendo neste caso utilizada a opção *Fit All* do *Input Analyzer* para identificar a distribuição que melhor adere aos dados coletados, conforme por ser visualizado no Quadro 2.

Quadro 2 – Ajuste das distribuições de probabilidade.

Tempos entre Chegadas	Tempos de Atendimento	
Distribution: Exponential Expression: $-0.001 + \text{EXPO}(43.4)$ Square Error: 0.002565 Chi Square Test <i>Number of intervals</i> = 6 <i>Degrees of freedom</i> = 4 <i>Test Statistic</i> = 2.96 <i>Corresponding p-value</i> = 0.569 Kolmogorov-Smirnov Test <i>Test Statistic</i> = 0.0384 <i>Corresponding p-value</i> > 0.15 Data Summary: <i>Number of Data Points</i> = 150 <i>Min Data Value</i> = 0 <i>Max Data Value</i> = 206 <i>Sample Mean</i> = 43.4 <i>Sample Std Dev</i> = 42.1 Histogram Summary <i>Histogram Range</i> = -0.001 to 206 <i>Number of Intervals</i> = 12	Distribution: Normal Expression: $\text{NORM}(66.2, 35.9)$ Square Error: 0.020862 Chi Square Test <i>Number of intervals</i> = 7 <i>Degrees of freedom</i> = 4 <i>Test Statistic</i> = 23.9 <i>Corresponding p-value</i> < 0.005 Kolmogorov-Smirnov Test <i>Test Statistic</i> = 0.17 <i>Corresponding p-value</i> < 0.01 Data Summary: <i>Number of Data Points</i> = 150 <i>Min Data Value</i> = 8 <i>Max Data Value</i> = 210 <i>Sample Mean</i> = 66.2 <i>Sample Std Dev</i> = 36 Histogram Summary <i>Histogram Range</i> = 8 to 210 <i>Number of Intervals</i> = 12	Distribution: Gamma Expression: $8 + \text{GAMM}(25.9, 2.25)$ Square Error: 0.005908 Chi Square Test <i>Number of intervals</i> = 7 <i>Degrees of freedom</i> = 4 <i>Test Statistic</i> = 6.71 <i>Corresponding p-value</i> = 0.167 Kolmogorov-Smirnov Test <i>Test Statistic</i> = 0.0719 <i>Corresponding p-value</i> > 0.15 Data Summary: <i>Number of Data Points</i> = 150 <i>Min Data Value</i> = 8 <i>Max Data Value</i> = 210 <i>Sample Mean</i> = 66.2 <i>Sample Std Dev</i> = 36 Histogram Summary <i>Histogram Range</i> = 8 to 210 <i>Number of Intervals</i> = 12

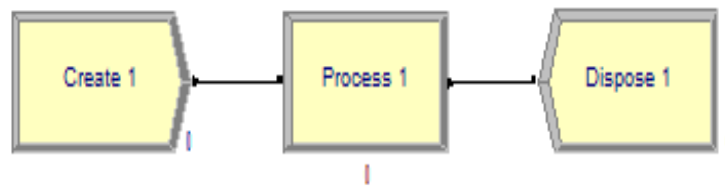
Fonte: input analyzer

Diante do exposto, tomamos para a modelagem do sistema de filas dos caixas rápidos, os seguintes parâmetros: i) Tempos entre Chegadas: $-0.001 + \text{EXPO}(43.4)$ segundos; e ii) Tempos de Atendimentos: $8 + \text{GAMM}(25.9, 2.25)$ segundos.

4.3 Modelagem e Simulação Computacional do Sistema de Filas

Como o sistema de filas estudado, consiste em clientes entrando na fila, aguardando caso os caixas estejam ocupados, sendo então atendidos e deixando o sistema, para a modelagem do mesmo no *Software Arena* foram utilizados os módulos de fluxograma *Create*, *Process* e *Dispose*, conforme ilustrado na Figura 4

Figura 4 - Templates utilizados na modelagem do sistema de filas



Fonte: Arena 14.0

De modo a representar o sistema em estudo, o módulo *Create* foi denominado Chegada de Clientes, o módulo *Process* foi denominado Atendimento de Clientes e o módulo *Dispose* foi denominado Saída de Clientes, conforme ilustrado na Figura 5.

Figura 5 - Sistema de filas dos caixas rápidos do supermercado x

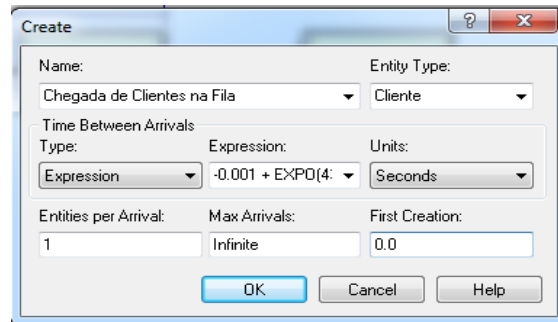


Fonte: Arena 14.0

Definidos e nomeados os módulos necessários para a representação do sistema no Software Arena, partiu-se para a configuração dos mesmos, conforme segue:

Na configuração do módulo *Create* foram considerados os seguintes parâmetros: i) *Entity Type*: Cliente; ii) *Time Between Arrivals: Expression* $-0.001 + \text{EXPO}(43.4)$ segundos; iii) *Entities per Arrival*: 1; iv) *Maximal Arrivals*: infinite; e v) *First Creation*: 0,0. A Figura 6 ilustra a configuração do Módulo *Create*.

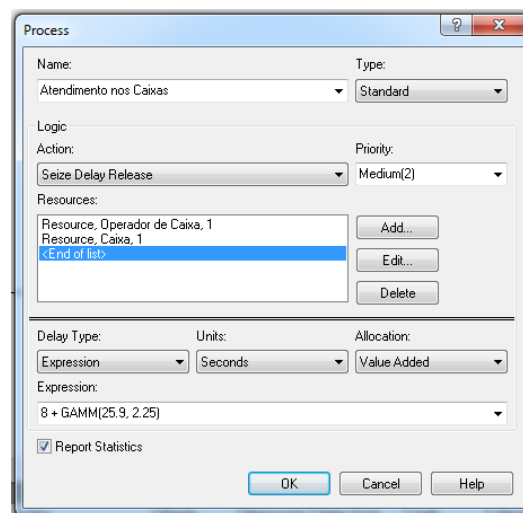
Figura 6 - configuração do módulo create



Fonte: Arena 14.0

Na configuração do módulo *Process*, nomeado Atendimento de Clientes, foram considerados os seguintes parâmetros: i) *Type*: Standard; ii) *Action*: *Seize-Delay-Release*; iii) *Priority*: Medium; iv) *Resources*: Caixa e 2 Operador de Caixa; v) *Delay Type*: 8 + GAMM (25.9, 2.25) segundos. A Figura 7 a seguir ilustra a configuração do Módulo *Process*. Foi utilizado o módulo de dados Resource para informar o número de caixas atendendo no período simulado. A configuração do módulo *Resource* por ser visualizada na Figura 8.

Figura 7 - Configuração do módulo process



Fonte: Arena 14.0

Figura 8 - Configuração do módulo resource

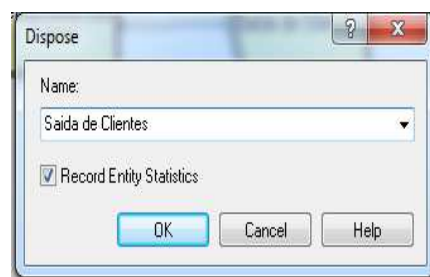
Resource - Basic Process									
	Name	Type	Capacity	Busy / Hour	Idle / Hour	Per Use	StateSet Name	Failures	Report Statistics
1	Caixa	Fixed Capacity	2	0.0	0.0	0.0		0 rows	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Operador de Caixa	Fixed Capacity	2	0.0	0.0	0.0		0 rows	<input checked="" type="checkbox"/>

Double-click here to add a new row.

Fonte: Arena 14.0

Por último adiciona-se o bloco *Dispose* que é apenas renomeado como Saída dos Clientes, conforme Figura 9

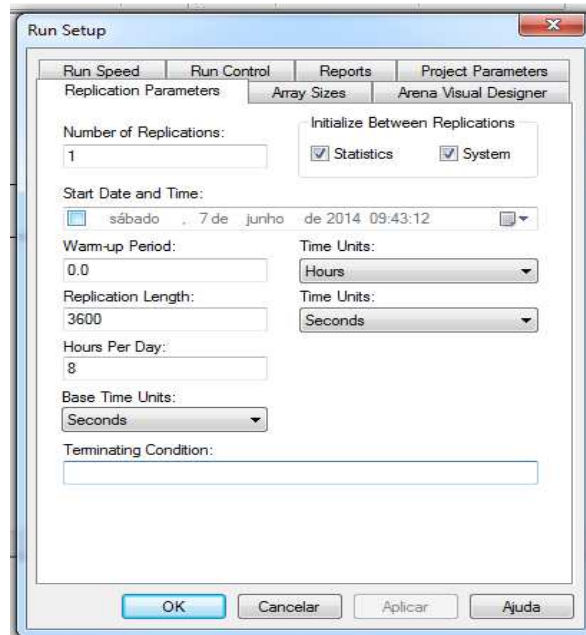
Figura 9 - Configuração do módulo dispose



Fonte: Arena 14.0

As configurações gerais da simulação, para um período 3600 segundos podem ser visualizados na Figura 10.

Figura 10 - Configurações gerais da simulação



4.4 Resultados e Discussões da Simulação do Sistema de Filas

O Supermercado X conta com 4 caixas rápidos, mas geralmente opera com 2 caixas. No entanto, para avaliar o comportamento do sistema de filas dos caixas rápidos, foi executada 1 replicação da simulação do sistema em estudo operando durante um período de 1 hora (3600 segundos), para as seguintes configurações: i) 2 caixas rápidos; ii) 3 caixas rápidos; e iii) 4 caixas rápidos.

Na simulação do sistema de filas com 2 caixas rápidos operando em um período de 3600 segundos, entraram em fila 78 clientes e deixaram o sistema 76 clientes, sendo verificada uma taxa de ocupação dos caixas igual a 80,92%. Os demais resultados da simulação para este cenário são apresentados no Quadro 3.

Quadro 3 – Resultados da simulação para operação de 2 caixas rápidos

Medidas de Efetividade (Unidade de Medida)	Média	Mínimo	Máximo
Tempo na Fila (Segundos)	64,42	0,00	266,83
Tempo no Atendimento (Segundos)	72,12	15,63	231,33
Tempo no Sistema (Segundos)	140,56	21,16	393,20
Tamanho da Fila (Número de Clientes)	1,36	0,00	8,00

Na simulação do sistema de filas com 3 caixas rápidos operando em um período de 3600 segundos, entraram em fila 72 clientes e deixaram o sistema 71 clientes, sendo verificada uma taxa de ocupação dos caixas igual a 48,90%. Os demais resultados da simulação para este cenário são apresentados no Quadro 4.

Quadro 4 – Resultados da simulação para operação de 3 caixas rápidos

Medidas de Efetividade (Unidade de Medida)	Média	Mínimo	Máximo
Tempo na Fila (Segundos)	5,01	0,00	59,14
Tempo no Atendimento (Segundos)	72,99	13,84	207,56
Tempo no Sistema (Segundos)	78,08	15,63	207,5
Tamanho da Fila (Número de Clientes)	0,10	0,00	2,00

Na simulação do sistema de filas com 4 caixas rápidos operando em um período de 3600 segundos, entraram em fila 72 clientes e deixaram o sistema 71 clientes, sendo verificada uma taxa de ocupação dos caixas igual a 36,89%. Os demais resultados da simulação para este cenário são apresentados no Quadro 5.

**Quadro 5 – Resultados da simulação para operação de 5 caixas rápidos**

Medidas de Efetividade (Unidade de Medida)	Média	Mínimo	Máximo
Tempo na Fila (Segundos)	0,79	0,00	21,13
Tempo no Atendimento (Segundos)	73,38	13,84	207,56
Tempo no Sistema (Segundos)	74,17	15,63	207,56
Tamanho da Fila (Número de Clientes)	0,015	0,00	2,00

Com base nos resultados da simulação apresentada no Quadro 3 podemos verificar que existem períodos na simulação em que não ocorre formação de filas e outros períodos em que o tempo que um cliente permanece em fila quase 5 vezes o tempo de que leva seu atendimento no caixa. Por se tratar de um estudo probabilístico, estes valores podem sofrer alterações à medida que novas rodadas (replicações) de simulações sejam executadas. No entanto, o número médio de clientes em fila pode ser considerado pequeno, quando comparado com o número de clientes que chegam ao estabelecimento em uma hora.

Os resultados do Quadro 4 mostram uma redução nas medidas de desempenho do sistema, quando comparados o cenário com 2 e 3 caixas rápidos em operação. Verificamos uma redução de 32,02% na taxa de ocupação dos caixas. Verificamos também que houve uma redução de 92,22% no tempo médio dos clientes em fila, 94,44% no tempo médio dos clientes no sistema e 92,64% do número médio de clientes na fila. Este cenário pode ser adotado em momentos em que a afluência de clientes ao Supermercado X torna-se maior, como por exemplo, vésperas de feriados.

Os resultados do Quadro 5 mostram uma redução nas medidas de desempenho do sistema, quando comparados o cenário com 3 e 4 caixas rápidos em operação. Verificamos uma redução de 32,02% na taxa de ocupação dos caixas. Verificamos também que houve uma redução de 84,23% no tempo médio dos clientes em fila, 5,00% no tempo médio dos clientes no sistema e 85,00% do número médio de clientes na fila. No entanto, o cenário com 4 caixas rápidos pode não ser o mais adequado para o

Supermercado X, devendo, portanto, ser efetuada uma análise dos custos relacionados a operação do sistema com 4 caixas, uma vez que deve haver um equilíbrio entre a satisfação dos clientes e os custos pagos para obter tal satisfação.



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente esperar em filas é muito comum, seja para realizar compras no supermercado, pagar uma conta no banco, esperar uma consulta nos hospitais entre outros. O estudo das filas trata dos problemas de congestionamento de sistemas, onde a característica principal é a presença de clientes em busca de serviços.

O Supermercado X tem ao todo 4 caixas rápidos, mas em geral opera com apenas 2. Se o Supermercado X operar com 3 caixas, ao invés de 2 caixas, o número médio de clientes na fila passará de 1,36 para 0,10, o tempo médio dos clientes na fila passará de 64,42 segundos para 5,01 segundos e o tempo médio dos clientes no sistema passará de 140,56 segundos para 78,08 segundos.

Operar com 4 caixas, pode não ser economicamente viável para o Supermercado X, portanto, sugere-se para estudos futuros, que sejam efetuadas as análises dos custos de operação do sistema de filas com 2, 3 e 4 caixas.

O sistema de atendimento dos caixas rápidos apresenta fila única, sendo que foi verificada nas observações in loco a existência de um pilar que faz com que a fila fique posicionada a esquerda dos caixas, fazendo com que muitos clientes fiquem esperando para serem atendidos pelo Caixa 1 pois não veem o Caixa 2 desocupado, o que provoca atraso no tempo de atendimento. Sugere-se para esta disfunção, reposicionar os caixas, para que o pilar fique entre os caixas, e que sejam formadas filas individuais para cada caixa em operação. Depois de efetuada estas alterações, sugere-se que sejam efetuadas novas coletas de dados para realizar simulação com este novo cenário.

Uma vez que nos caixas rápidos o operador do caixa é responsável por embalar as mercadorias, sugere-se que em períodos de maior afluência de clientes no Supermercado X, seja colocado um colaborador extra para empacotar as mercadorias, de modo que não ocorram aumentos consideráveis nos tempos de atendimento dos caixas.

Os autores deste trabalho externam a sua gratidão a todos os assessores do Sistema Líder A, pelo trabalho primoroso no âmbito da sustentabilidade na construção. Agradecemos também o apoio financeiro do Programa de Educação Tutorial - PET e do programa Ciência sem Fronteiras, ambos do Governo Federal, com a concessão de bolsas de estudo.



REFERÊNCIAS

- ABEPRO. Associação Brasileira de Engenharia de Produção. *Áreas e Subáreas da Engenharia de Produção*. 2008. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/interna.asp?p=399&m=424&ss=1&c=362>>. Acesso em 07 Jun. 2014.
- ALENCAR, E. D. M., et al. *Modelagem matemática fundamentada em teoria das filas: um estudo do desempenho do sistema de filas em caixas rápidos de supermercado*. In: Simpósio de Engenharia de Produção (XVII SIMPEP), 17, 2010, Bauru – SP. **Anais...** Bauru – SP, 2010.
- ANDRADE, E., L. Introdução à Pesquisa Operacional: Métodos para Análise de Decisão. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos, 1989.
- ANDRADE, E. L. *Introdução à Pesquisa Operacional: métodos e modelos para a análise de decisão*. Rio de Janeiro, RJ. 2º Edição: 1998.
- ANDRADE, E. L. *Introdução à Pesquisa Operacional: métodos e modelos para a análise de decisão*. Rio de Janeiro, RJ. 2º Edição: 2000.
- ANDRADE, E.L.de. *Introdução à pesquisa operacional: métodos e modelos para a análise de decisões*. 3ª Edição. Rio de Janeiro: LTC – Livros técnicos e Científicos, 2002.
- ARENALES, M. et al. *Pesquisa Operacional*. 526 p. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2011.
- ASCARP, L. P. C.; TORRES, A. A. V. B., SILVA, A. L. *Simulação como ferramenta de tomada de decisão do processo de atendimento em empresa de varejo*. **Revista Race**. Unoesc, v. 12, n.2, p. 395-430, jul./dez. 2013.
- ASSIS, R. Anexo VI “Técnicas Básicas de Simulação” do livro “Apoio à Decisão em Manutenção na Gestão de Activos Físicos”. LIDEL, 2010. Disponível em: <<http://www.rassis.com/artigos/Resumo%20Simulacao.pdf>>. Acesso em: 08 Junho de 2014.
- BRIGHENTI, J. R. N. *Simulação e Otimização de uma Linha de Manufatura em Fase de Projeto*. (Dissertação) Universidade Federal de Itajubá. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Itajubá, 2006. Disponível em: <<http://www.iepg.unifei.edu.br/arnaldo/download/dissertacoes/Renato%20Brighenti.pdf>>. Acesso em: 08 Junho de 2014.
- BRONSON, Richard. *Pesquisa Operacional*. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1985.
- ELLENRIEDER, Alberto Von. *Pesquisa Operacional*. Rio de Janeiro: Almeida Neves, 1971.
- FOGLIATTI, M. C.; MATTOS, N. M. C. *Teoria de Filas*. Rio de Janeiro: Interciência, 2007.
- GAN, S. *Como funcionam as filas?*. Super Interessante, editora Abril: Dezembro, 2004. Disponível em: <<http://super.abril.com.br/ciencia/como-funcionam-filas445066.shtml>>. Acesso em: 24 out. 2013.



- HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. *Introdução à pesquisa operacional*. 8ª Edição. Porto Alegre: AMGH, 2010.
- MIYAGI, P. E. *Introdução a Simulação Discreta*. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia Mecatrônica e de Sistemas Mecânicos. São Paulo, 2006. Disponível em: <http://minerva.ufpel.edu.br/~alejandro.martins/dis/2012_2/simulacao/Apostila_Simulacao.pdf>. Acesso em: 08 Junho de 2014.
- MORAIS, M.F. *Modelagem e Simulação de sistemas*. Campo Mourão, Universidade Estadual do Paraná (Unespar) - Campus de Campo Mourão, DEP, 2013. 20 p. Apostila.
- MOREIRA, D. A. *Pesquisa Operacional: Curso introdutório*. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
- PEREIRA JUNIOR, W. M. *Teoria das Filas e Simulações*. Ituiutaba: Universidade do Estado de Minas Gerais, 2010. Apostila.
- PRADO, D. *Usando o ARENA em simulação*. 3ª Edição. Belo Horizonte: Editora de desenvolvimento gerencial, 1999.
- RINALDI, J. G. S. *A importância da rapidez de atendimento de caixas de supermercado: um estudo de caso utilizando um modelo analítico de filas com trocas*. Tese de Doutorado (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos-SP, 2007.
- SCHNEIDERS, C. F. DESCONZI, A., REPPENTHAL, I. L. *Estudo das filas em um supermercado*. In: SALÃO DE PESQUISA SETREM (X SETREM), 10, 2012, Três de Maio - RS. **Anais...** Três de Maio – RS, 2012.
- SILVEIRA, A. P.; SILVA, C. R.; BELARMINO, D. G. *O Software ARENA*. Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS-MG. Bacharelado em Ciência da Computação. Varginha, 2006. Disponível em: <http://www.cienciadacomputacao.unis.edu.br/files/2010/10/013_Arena.pdf>. Acesso em: 08 Junho de 2014.
- SLACK, N.; CHAMBER, S.; HARDLAND, C.; HARRISON, A. e JOHNSTON, R. *Administração da Produção*. São Paulo: Atlas, 1999.
- TAHA, H. A. *Pesquisa Operacional: uma visão geral*. 8ª Edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.



UM ESTUDO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO LOGÍSTICO DE UMA EMPRESA DO SEGMENTO MERCADOLÓGICO DA REGIÃO NOROESTE DO PARANÁ.

Arthur Maffei Angelotti¹
Dandara Carlessi do Nascimento²
João Luiz Cuareli Alécio³
Rubya Vieira de Mello Campos⁴

RESUMO: O Sistema de Informações Logístico (SIL) dentro das empresas, no contexto competitivo e globalizado atual, torna-se de suma importância para a sobrevivência das mesmas. O presente estudo teve por finalidade identificar o funcionamento de um SIL, bem como seus três subsistemas (sistema de gerenciamento de pedido, sistema de gerenciamento de armazém e sistema de gerenciamento de transporte), em um mercado situado na região noroeste do estado do Paraná. O objetivo principal foi comparar a teoria com os dados levantados durante o estudo. A empresa avaliada tem um SIL, focado nas etapas de controle de estoque e realização de pedidos, porém há falhas na etapa de contato com fornecedores, em que ocorrem atrasos nas entregas dos produtos. Sendo assim, sugeriu-se um sistema computadorizado para registrar os fornecedores e os preços de suas mercadorias, para que os pedidos não atrasem e sejam obtidos pelos melhores preços.

Palavras chaves: Gerenciamento de armazéns, Estoques, Transporte.

ABSTRACT: The Logistics Information System (LIS) within companies, in the current competitive and globalized context, it is critical to their survival. This study aimed to identify the operation of a SIL and its three sub-systems (order management system, warehouse management system and transportation management system), in a market located in the northwest of Paraná state. The main objective was to compare the theory with the data collected during the study. The assessed company has a SIL, focused on inventory control phases and applications, but there are flaws in the contact stage with suppliers, it occurs late deliveries of products. Thus, it was suggested a computerized system to record the suppliers and the prices of their goods, so do not delay and order are obtained for the best prices.

Keywords: Warehouse management, Inventory, Transportation.

RESUMEN: El sistema de información para logística (SIL) dentro de las empresas, en el contexto competitivo y globalizado actual, es fundamental para su supervivencia. Este estudio tuvo como objetivo identificar la operación de un SIL y sus tres sub-sistemas (sistema de gestión de pedidos, el sistema de gestión de almacenes y el sistema de gestión de transporte),

¹ Universidade Estadual do Paraná, Curitiba/Brasil. arthur_angelotti@hotmail.com.

² Universidade Estadual do Paraná, Curitiba/Brasil. dandaracarlessi@outlook.com.

³ Universidade Estadual do Paraná, Curitiba/Brasil. joãocuareli@hotmail.com.

⁴ Universidade Estadual do Paraná, Curitiba/Brasil. rubyadmc@hotmail.com.



en un mercado situado en el noroeste del estado de Paraná. El objetivo principal fue comparar la teoría con los datos recogidos durante el estudio. La empresa evaluada tiene un SIL, se centró en las fases de control de inventario y aplicaciones, pero hay fallas en la etapa de contacto con los proveedores, que se produce retrasos en las entregas de productos. Por lo tanto, se sugirió un sistema computarizado para registrar los proveedores y los precios de sus productos, por lo que no se demore y el orden se obtiene de los mejores precios.

Palabras clave: gestión de almacenes, inventarios, transporte.

1 INTRODUÇÃO

O poder de compra do brasileiro tem aumentado significativamente nos últimos anos, fazendo com que os consumidores se tornem mais exigentes em relação à qualidade, agilidade, flexibilidade e eficiência tanto do produto quanto da compra (OLIVEIRA, 2014), fazendo com que as empresas necessitem aperfeiçoar seus processos de informação, de modo que as informações fluam em toda a cadeia de suprimentos, para assim obterem um melhor gerenciamento de pedidos, armazéns, transporte, banco de dados, e consequentemente atingir a satisfação dos clientes (REIS, 2007).

Desta forma, independente do porte ou setor de atuação da empresa é imprescindível que a mesma tenha um SIL abrangente, para que o fluxo de informações atinja não somente as áreas funcionais da empresa, mas também todos os demais membros do canal de suprimentos (BALLOU, 2006).

Entretanto, cabe ressaltar, que nem todas as informações serão compartilhadas em todo o canal de suprimentos, mas somente as informações necessárias para manter o processo produtivo operando de forma eficiente, pois muitas informações da empresa não podem ser compartilhadas tanto por segurança, quanto para que a empresa consiga se manter competitiva no mercado (BALLOU, 2006).

Portanto, com o intuito de identificar o funcionamento de um SIL, bem como sugerir melhorias conforme a teoria e estabelecer sua influência sobre o nível de satisfação do cliente, foram coletados dados sobre o fluxo de informações em um mercado designado mercado “C” situado na região noroeste do Paraná, no âmbito do sistema de gerenciamento de pedidos, sistema de gerenciamento de armazéns e sistema de gerenciamento de transportes, que são os três subsistemas do SIL (BALLOU 2006).



2 REVISÃO DE LITERATURA

Foi embasada em autores que realizaram estudos similares a este, e foram abordados os seguintes subitens: Sistemas de informações logísticos; sistema de gerenciamento de pedidos; sistema de gerenciamento de armazéns; e sistema de gerenciamento de transportes.

2.1 Sistemas de Informações Logísticas

O SIL são elos que ligam as atividades logísticas em um processo integrado, combinando hardware e software para medir, controlar e gerenciar as operações logísticas (FLEURY, WANKE, FIGUEIREDO, 2013).

Segundo Nazário (2008), três razões justificam a importância de informações precisas e a tempo para sistemas logísticos eficazes:

- a. Os clientes percebem que informações sobre status do pedido, disponibilidade de produtos, programação de entrega e faturas são elementos necessários do serviço total ao cliente;
- b. Com a meta de redução do estoque total na cadeia de suprimento, os executivos percebem que a informação pode reduzir de forma eficaz as necessidades de estoque e recursos humanos. Em especial, o planejamento de necessidades que utiliza as informações mais recentes, pode reduzir o estoque, minimizando as incertezas em torno da demanda;
- c. A informação aumenta a flexibilidade permitindo identificar (qual, quanto, como, quando e onde) os recursos que podem ser utilizados para que se obtenha vantagem estratégica.

O sistema de informação logísticas possui quatro diferentes níveis funcionais, que são estruturados de forma piramidal (Figura 1), que segundo Fleury, Wanke e Figueiredo (2013), essa estrutura é para mostrar os níveis hierárquicos e o que a atividade do topo depende das demais para ser realizada. São esses níveis:

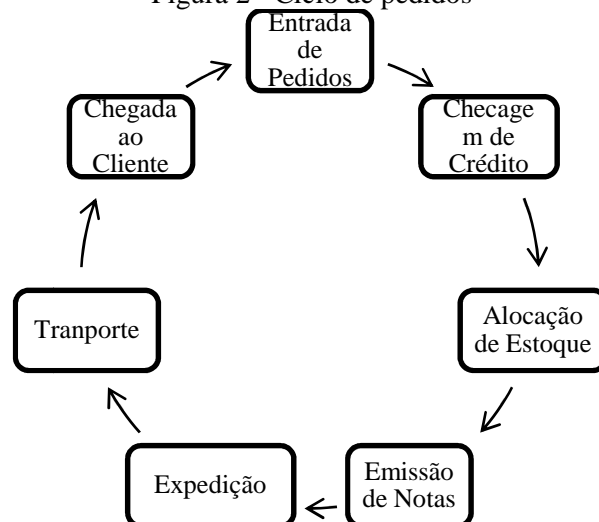
Figura 1 - Funcionalidade de um sistema de informações logística



Fonte: Fleury; Wanke; Figueiredo (2013).

a) Sistema transacional: é a base para as operações logísticas, tendo como característica regras formais, comunicação interfuncionais, grande volume de transações e um foco operacional nas atividades cotidianas, com base nele ocorre o ciclo do pedido, esse apresentado na Figura 2.

Figura 2 - Ciclo de pedidos



Fonte: Elaborado pelos autores.

O Ciclo do pedido corresponde a todo o processo e fluxo de informações necessárias para a consolidação de um pedido, incluindo desde o momento em que o cliente efetua o



pedido até o momento em que paga e recebe o produto seja na loja ou até mesmo em sua residência.

- b) Controle gerencial: esse nível permite que se utilizem as informações disponíveis no sistema transacional para o gerenciamento das atividades logísticas, existindo, portanto neste nível uma grande necessidade de indicadores/relatórios de desempenho, sendo os principais: *lead time* e *transit time*;
- c) Apoio a decisão: a característica desse nível é a utilização de softwares para o apoio das atividades operacionais, táticas e estratégicas;
- d) Planejamento estratégico: as informações logísticas servem de apoio para o desenvolvimento e aperfeiçoamento da estratégia logística.

Já para Ballou (2006) o SIL tem por função a busca e coleta de dados para uma melhor manutenção e processamento dos mesmos, para que a empresa possa utiliza-los como auxílio no processo decisório de medidas estratégicas e operacionais, de forma a obter melhores desempenhos das informações logísticas, ou seja, fazendo com que as informações estejam sempre atualizadas e cheguem rapidamente a toda a cadeia de suprimentos.

Desta forma o mesmo autor apresenta três subsistemas principais para o desenvolvimento de um SIL nas empresas que são:

- a) sistema de gerenciamento de pedidos;
- b) sistema de gerenciamento de armazéns, e;
- c) sistema de gerenciamento de transportes.

Os três subsistemas serão brevemente explanados a seguir.

2.1.1 Sistema de gerenciamento de pedidos

A frente do sistema de informação logístico tem-se o sistema de gerenciamento de pedidos (SGP), o qual é responsável por toda a comunicação com os demais sistemas de gerenciamento, uma vez que, é no SGP que as primeiras informações da cadeia de suprimentos como um todo são geradas, já que é no mesmo que são geradas as informações de disponibilidade do produto a partir dos estoques e programas de produção, localização do produto, quantidades e prazos para entrega (BALLOU, 2006).



Segundo PeopleSoft (2007), o gerenciamento de pedidos envolve muito mais do que o recebimento de um pedido e seu envio. Atualmente envolve o gerenciamento de pedidos e alocação de estoques.

O sistema de gerenciamento de pedidos também exerce contato direto com os clientes, obtendo suas informações pessoais, condições de crédito dos mesmos, sendo o próprio SGP responsável pela disseminação dos dados dos clientes entre outras informações, para os demais departamentos da empresa (BALLOU, 2006).

2.1.2 Sistema de gerenciamento de armazéns

O sistema de gerenciamento de armazéns (SGA) está diretamente interligado com o SGP, uma vez que, para controlar o armazém e realizar as vendas é necessário que o SGA conheça bem os seus clientes e os produtos oferecidos pela empresa (BALLOU, 2006).

Desta forma têm-se cinco elementos principais para o SGA, que são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 - Principais elementos do sistema de gerenciamento de armazéns

Elemento	Descrição
Entrada	<i>Check-in</i> do produto e consequentemente das informações, uma vez que os produtos são identificados por códigos e quantidades. Dados estes que irão alimentar o sistema de informação do SGA.
Estocagem	Etapa em que os produtos seguem para os armazéns, gerando informações de localização do produto, para que após a compra do cliente o mesmo possa ser facilmente localizado e retirado do estoque.
Gerenciamento de estoque	Controle dos níveis de estoque do armazém. Gerando informações sempre que um produto é retirado para que o gerente de estoque possa informar e alimentar o sistema para que o pedido de novos lotes seja feito.
Elemento	Descrição
Processamento de pedidos e retirada	Planejar a demanda para assim controlar a quantidade de pedidos e a retirada de produtos do armazém, pois estas são atividades que demandam muita mão-de-obra, e precisam ter suas informações constantemente atualizadas.
Preparação do embarque	Preparação das quantidades/lotos do produto para embarque de forma a se obter uma roteirização eficiente, conforme o peso do produto, valor agregado, entre outros.

2.1.3 Sistema de gerenciamento de transportes

O transporte nas empresas é a atividade que tem a maior conta individual de custos logísticos, que varia entre em terço e dois terços do total dos custos logísticos das empresas, desta forma, um bom gerenciamento de transporte pode garantir reduções de custos, um bom



nível de serviços aos clientes, reduções nos tempos de entrega, entre outros benefícios (MARQUES, 2002).

De acordo com Ballou (2006), “O sistema de gerenciamento de transportes (SGT) cuida do transporte da empresa, sendo parte integral do SIL” Já que o SGT também compartilha e faz uso das informações geradas no SGP e SGA. Tendo esta atividade como objetivo principal o suporte ao planejamento e controle de todo e qualquer transporte realizado para a empresa, ou seja, desde o transporte realizado pelos fornecedores, até o transporte realizado pela empresa para a entrega de seu produto final (BALLOU, 2006).

3 METODOLOGIA

Utiliza-se como método de abordagem o qualitativo. Sendo a pesquisa classificada, quanto aos meios, como bibliográfica do tipo tradicional e virtual, e quanto aos fins, como descritiva.

O método de abordagem utilizado para identificar os sistemas de informações logísticos utilizados no mercado “C” classifica-se, quanto aos fins, como descritiva e metodológica.

A revisão de literatura focou-se na busca de teses, dissertações, artigos e livros relacionados aos sistemas de informações logísticas utilizadas em empresas, realizados no período de 2005 a 2013, sendo as pesquisas realizadas em sites específicos de pesquisa. As palavras-chave empregadas para tal busca foram: Sistema de informação logístico; Sistema de gerenciamento de pedidos; Sistema de gerenciamento de armazéns; Sistema de gerenciamento de transportes.

A presente pesquisa foi desenvolvida em um mercado situado na região noroeste do Paraná, durante o mês de abril de 2014. O mercado de médio porte conta com 5 funcionários e o dono da empresa que trabalha com a parte financeiro-administrativo. O mercado possui aproximadamente 50 fornecedores e uma clientela fixa mensal de 150 famílias.



4 REVISÃO DE LITERATURA

Através das pesquisas realizadas foram encontrados cinco trabalhos relacionados ao sistema de informação logístico de diversas empresas dos mais variados setores, conforme o Quadro 2.

Quadro 2 - Revisão de estudos relacionados ao sistema de informação logístico

Autor	Setor	Objetivos e Resultados do Trabalho
FERREIRA; ALVES, (2005)	Indústria alimentícia e automobilística	Discutem os impactos na logística pela troca eletrônica de informações entre empresas, principalmente empresas do setor alimentício e automobilístico, pois estes são uns dos dois setores com mais concorrência no mercado. Em seus resultados indicam a importância do uso de EDI (tradicional e via <i>Web</i>) e da Internet na gestão de estoques, no transporte e no processamento de pedidos, para ganhar maior eficiência e satisfação do cliente.
GUARNIERI et al. (2006)	Aplicação e implementação de conceitos Bibliográficos	Em seu estudo comparam e discutem a implementação do gerenciamento de um sistema de logística reversa, integrado ao sistema de gerenciamento de armazéns, de forma a evitar desperdícios nos armazéns, ter um fluxo de informações que retornam dos consumidores para a empresa. Nos resultados explicam quais as funções, benefícios e fases de implantação dessa integração entre um sistema de gerenciamento de logística reversa com o sistema de gerenciamento de armazéns.
REIS (2007)	Indústria alimentícia (refeições coletivas)	O estudo teve por objetivo identificar a efetividade e os pontos de ruptura da cadeia logística de uma empresa do setor de refeições coletivas. Foram avaliados os indicadores de desempenho logístico da empresa de forma a investigar os motivos que levavam a paradas no fornecimento de centros de distribuição da empresa. Ao final do estudo o autor concluiu que a causa de tais problemas eram os atrasos na entrega de matéria-prima por parte dos fornecedores e falhas do operador logístico.
REGO (2011)	Industrial	Realizou um estudo na empresa P&G, com o objetivo de padronização de processos e rapidez do fluxo de informações nos setores de execução da produção e expedição do produto acabado. O autor alcançou como resultados após a aplicação de técnicas e a realização de estudos, um fluxo de informações mais eficaz em toda cadeia de suprimentos, reduzindo assim o <i>lead time</i> do produto acabado principalmente da expedição para o centro de distribuição.
BRAIDO et al. (2012)	Varejista	Os autores propuseram em seu estudo analisar a gestão logística de uma empresa do setor varejista de autopeças, e sugeriram melhorias para a empresa conforme os conceitos de tecnologia da informação aplicados à logística, tais como o controle de estoque computadorizado para auxiliar os gestores nas tomadas de decisão, e também a automação nos pontos de venda, no controle financeiro e na divulgação dos pedidos de compra efetuados.

A partir da revisão bibliográfica realizada, observou-se que embora existam diversos estudos realizados em diversos setores de atuação das empresas, não há trabalhos com o intuito de levantar dados do sistema de informação logístico baseados nos subsistemas



definidos por Ballou (2006) em um mercado, como foi o foco deste estudo.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no estudo de caso realizado no mercado “C” serão apresentados separadamente, conforme as três classificações dos subsistemas do SIL citados por Ballou (2006) na fundamentação teórica.

5.1 Sistema de gerenciamento de pedidos no mercado “C”

O sistema de gerenciamento de pedidos no mercado “C” é controlado de maneira qualitativa e quantitativa.

Portanto, para a realização dos pedidos do mercado “C” o gerente baseia-se em demandas anteriores no mesmo período e em dados empíricos e realiza pedidos de mercadorias aos fornecedores semanalmente.

O mercado “C” possui um sistema de informações simples, utilizando apenas computadores e softwares, que, se fazem eficazes e suficientes pelo porte do mesmo.

Quando determinado produto está em falta no estoque, o sistema de identificação por código acusa automaticamente que a quantidade deste produto está em falta ou já está no estoque de segurança, ou seja, que o estoque do produto atingiu uma determinada quantidade anteriormente estabelecida, sendo então disparada uma ordem de pedido desse produto antes do mesmo ficar escasso em estoque.

Em relação aos fornecedores, devido ao mercado ser de médio porte, e não fazer parte de uma rede, os fornecedores estão localizados em diferentes localidades e apresentam preços diferenciados. Para analisar os fornecedores, o mercado “C” possui anotações de atrasos de entrega, assim, cada vez que um fornecedor atrasar uma entrega ele perde confiança e se possível, o mesmo é substituído.

O sistema de gerenciamento de pedidos do mercado “C” também possui um sistema no qual cadastra todos os dados dos clientes, os quais recebem uma senha para realizar compras a prazo. Assim, quando o mesmo vai até o mercado “C” e solicita que suas compras sejam entregues em domicílio, o próprio sistema, a partir da senha fornecida pelo cliente, imprime



um comprovante com o valor da compra e o endereço em que a mesma deve ser entregue.

5.2 O sistema de gerenciamento de armazéns no mercado “C”

O mercado “C” possui um espaço destinado ao desembarque dos caminhões que chegam com os produtos no decorrer do dia. Após o desembarque os produtos são identificados por códigos e quantidades para manter o controle de estoque e informações. Essa etapa do SGA de acordo com Ballou (2006), é denominada de “entrada ou *check-in*”.

Em seguida os produtos são estocados em um armazém localizado ao lado do mercado. Cada produto possui diferentes necessidades de armazenamento, conforme suas características, sendo assim o armazém é dividido em setores, para que todos os produtos sejam armazenados corretamente.

O gerenciamento de estoques é realizado através de um software. Os produtos são cadastrados um a um, sendo que quando o nível de qualquer produto estiver baixo, o programa avisa, para que então o operador possa comunicar o gerente, que irá realizar pedido de um novo lote de compra.

Como o mercado “C” é de médio porte, algumas mercadorias não são mantidas em armazéns, ou seja, todo o estoque de determinados produtos fica exposto nas gôndolas. O controle destes produtos realizado por meio do SGP, o qual controla os produtos que não passaram pelo *check-in* através do código utilizado para colocar preço no produto. Entretanto como esses produtos não possuem estoque de segurança, o funcionário responsável pela reposição dos produtos nas gôndolas, fica responsável de informar o SGP quando o nível de estoque do produto está baixo.

5.3 O sistema de gerenciamento de transporte no mercado “C”

O gerenciamento de transporte não é uma atividade muito representativa para a empresa, devido se tratar de um mercado de médio porte. O mercado “C” não possui frota de caminhões para o transporte dos produtos. Os fornecedores realizam o transporte de seus produtos até a empresa, incluindo assim no valor da mercadoria os custos com o transporte.

O mercado realiza entregas para seus clientes em domicílio. Para isso, conta com a



ajuda de um veículo. As compras são armazenadas em caixas de plástico com dimensões de 60 cm x 40 cm, sendo as mesmas colocadas no veículo para realizar as entregas. Para reduzir os gastos de transporte, uma viagem de entrega é realizada somente quando tiver no mínimo 8 caixas de compra para serem entregues.

As entregas das compras não são cobradas do consumidor por um raio de até 10 km de distância do mercado. Caso a distância para a entrega seja maior, é cobrado R\$ 0,80 por km rodado.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao término do estudo de caso realizado no mercado “C”, constatou-se que o SIL é de suma importância para a sobrevivência das empresas, sendo elas de pequeno, médio ou grande porte. Para ter um bom entendimento do SIL, é necessário à compreensão de seus subsistemas (sistema de gerenciamento de pedidos, sistema de gerenciamento de armazém e sistema de gerenciamento de transporte), pois os mesmos são a base para o desenvolvimento e obtenção de resultados da área de SIL.

Comparando o sistema de gerenciamento de pedidos do mercado “C” com a teoria base utilizada de Ballou (2006), foi possível observar que o mesmo possui um SGP eficiente, já que consegue ter um cadastro e controle dos clientes, passa e recebe informações para os demais setores do mercado e realiza previsões semanalmente mantendo o sistema sempre atualizado do estoque. Entretanto sugere-se ao mercado que crie um sistema computadorizado para registrar os fornecedores e os preços de suas mercadorias, respectivamente, para que os pedidos não atrasem, sejam obtidos pelo melhor preço e os fornecedores não necessitem ser trocados frequentemente.

Já no sistema de gerenciamento de armazéns observou-se que o sistema utilizado é suficiente, porém quando os produtos ficam apenas armazenados em gôndolas as chances de falta de determinado produto aumentam, sendo assim, recomenda-se que todos os produtos, mesmo os comprados em pequenas quantidades, passem pelo *check-in*, para que assim possam ser devidamente controlados.

Quanto ao sistema de gerenciamento de transportes, conclui-se que pelo porte do mercado o sistema é suficiente, entretanto sugere-se que o mercado faça um estudo para



definir as melhores rotas de entrega de compras aos clientes, para que as mesmas cheguem mais rapidamente e com o menor custo possível para o mercado.

7 REFERÊNCIAS

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

FLEURY, P. F., WANKE, P., FIGUEIREDO, K. F. **Logística empresarial: a perspectiva brasileira**. 1 ed. 16. São Paulo: Atlas, 2013.

MARQUES, V. **Utilizando o TMS (“Transporte Management System”) para uma gestão eficaz de transportes**, 2002.

NAZÁRIO, P. **A importância de Sistemas de Informação para a Competitividade Logística**. 2008.

OLIVEIRA, N. **Aumento do poder de compra promove expansão do volume de vendas em mercados**. Empresa Brasil de Comunicação – EBC, Brasília, DF. 15 de abril de 2014. Economia. Disponível em: <<http://www.ebc.com.br/noticias/economia/2014/04/aumento-do-poder-de-compra-promove-expansao-do-volume-de-vendas-em>> Acesso em: 25 de abril de 2014.

PEOPLESOFTE. **EnterpriseOne 8.9, gerenciamento de pedidos de vendas PeopleBook**. 2007. Disponível em <docs.oracle.com/cd/E12293_01/jded/acrobat/SCM89PSO0309.pdf> Acesso em 25 de abril de 2014.

REIS, C. E. **A importância da gestão da cadeia logística para a melhoria do nível de serviços prestados**. 75 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

