

EDITORA KREATIK

COLETÂNEA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

4

1ª edição
2020

Thaise Ribeiro Luz
Organizador(a)

Coletânea de Engenharia de Produção 4

EDITORA KREATIK
ITAJUBÁ – BRASIL
2020

© 2020 – KREATIK

editora.kreatik.com.br

✉ publicacao@kreatik.com.br

Editor Chefe e Organizador: Thaise Ribeiro Luz

Editoração, Arte e Capa: Thaise Ribeiro Luz

Revisão: Respectivos autores dos artigos

Conselho Editorial

Prof. Me. Ermany Daniel de Carvalho Gonçalves

Prof. Me. João Paulo Chaves Barbosa

Prof. Dr. Vinicius de Carvalho Paes

C694

Coletânea de engenharia de produção 4/
Organizador(a) Thaise Ribeiro Luz. - Itajubá (MG)
: Editora Kreatik, 2020.
93p. : il.

Formato: PDF

Requisito de Sistema: Adobe Acrobat Reader

ISBN 978-65-990896-8-8

Inclui bibliografia

1. Engenharia de produção . 2. Gestão da
produção. 3. Administração da produção. I. Luz,
Thaise Ribeiro. II. Título.

CDD: 620

Os **conteúdos** dos artigos científicos incluídos nesta publicação são de **responsabilidade** exclusiva dos seus respectivos **autores**.

Apresentação

Seja bem-vindo leitor!

A **Coletânea de Engenharia de Produção 4** foi organizada especialmente com conteúdos científicos das áreas de Engenharia de Produção e Gestão.

Esta publicação no formato e-book PDF conta com 5 trabalhos especialmente selecionados por pesquisadores da área.

Os artigos organizados como capítulos desta coletânea, visam garantir maior visibilidade dos mesmos por meio de um canal de comunicação acessível para muitos leitores, facilitando também o compartilhamento do conteúdo. No fim desta publicação pode ser verificada a biografia dos autores.



SUMÁRIO

Capítulo 1 -----	página 5
APLICAÇÃO DA LÓGICA FUZZY AO PROTOCOLO DE MANCHESTER	
Jean de Aguiar Seabra, Carlos Alberto Nunes Cosenza, Claudio Henrique dos Santos Grecco, Rodrigo Ventura da Silva, Luis Cláudio Bernardo Moura, Jéssica da Silva Alves de Pinho.	
Capítulo 2 -----	página 21
DESAFIOS DA IMPLEMENTAÇÃO DOS PROCESSOS DIGITAIS: APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA UM DIAGNÓSTICO ORGANIZACIONAL	
Lorena Bittencourt Bastos, Edson Pacheco Paladini.	
Capítulo 3 -----	página 45
NOVAS PERSPECTIVAS SOBRE APLICATIVOS DE TRANSPORTE DE PASSAGEIROS	
Jean de Aguiar Seabra, Thamara França do Carmo Torres, Carlos Alberto Nunes Cosenza, Claudio Henrique dos Santos Grecco, Jéssica da Silva Alves de Pinho.	
Capítulo 4 -----	página 58
REDUÇÃO DE RETRABALHO NO PROCESSO DE POLIMENTO NA MÁQUINA L3	
Rosilda do Rocio do Vale, Anderson Santos de Souza, Dimas Gonzella dos Santos, Thiago Prado de Souza, Erick Leandro Fernandes.	
Capítulo 5 -----	página 72
SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO: ANÁLISE DO NÍVEL DE PRESSÃO SONORA NA RECARGA DE EXTINTORES	
Anderson Pereira Casquilha, Alexandre Camacho da Paixão, Franklin Duarte Viegas, Marcone Freitas dos Reis, Vitor Schettino de Almeida.	
Sobre os autores -----	página 90
Sobre o(a) organizador(a) -----	página 93

Capítulo 1

APLICAÇÃO DA LÓGICA FUZZY AO PROTOCOLO DE MANCHESTER

Jean de Aguiar Seabra
Carlos Alberto Nunes Cosenza
Claudio Henrique dos Santos Grecco
Rodrigo Ventura da Silva
Luis Cláudio Bernardo Moura
Jéssica da Silva Alves de Pinho

APLICAÇÃO DA LÓGICA FUZZY AO PROTOCOLO DE MANCHESTER

Jean de Aguiar Seabra
Carlos Alberto Nunes Cosenza
Claudio Henrique dos Santos Grecco
Rodrigo Ventura da Silva
Luis Cláudio Bernardo Moura
Jéssica da Silva Alves de Pinho

Resumo

O presente estudo trata-se de uma tese em andamento que busca criar uma metodologia com o uso da lógica fuzzy ao Protocolo de Manchester, incrementando a resiliência do sistema, a eficiência e a qualidade do processo de classificação de risco em unidades de emergência. Desta forma, explicitadou-se neste artigo a qualidade no setor de serviços, a classificação de risco e o Protocolo de Manchester, a lógica fuzzy e a engenharia de resiliência, com o objetivo fundamentar as bases para aplicabilidade deste trabalho. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica através da contribuição de diversos autores, a fim de dar embasamento teórico quanto à importância que a correta classificação de risco pode contribuir para a qualidade e o bem estar dos pacientes, assim como sedimentar os passados para a aplicação da lógica fuzzy e o impacto para a resiliência do sistema como um todo.

Palavras-chave: Qualidade em serviços, classificação de risco, Protocolo de Manchester, Lógica Fuzzy, Engenharia de Resiliência.

1. Introdução

A capacidade de absorção de pacientes nas unidades de saúde que prestam serviços de emergência tem se mostrado insuficiente ao que lhe é demandado. Tal fato é agravado por falhas nos critérios de atendimento que variam desde o atendimento por ordem de chegada até a falta de estabelecimento de critérios clínicos para a ordem do atendimento pacientes (BRASIL, 2006).

O Ministério da Saúde Brasileiro tem buscado reorganizar o processo de trabalho, buscando atender os diversos graus de especificidade e resolutividade no atendimento aos pacientes com a saúde acometida gravemente. Desta forma, desde 2004 a classificação de risco tem sido trabalhada como fundamental na transformação do trabalho da atenção, gestão e produção na saúde (BRASIL, 2009).

Para se definir o grau de risco de um paciente é necessário um processo complexo com muitos estratos de classificação para embasar a avaliação do profissional de saúde (AZEVEDO; BARBOSA, 2007). Tais estratos, buscam otimizar o tempo de espera de um paciente de acordo com a gravidade de sua condição clínica, buscando o tratamento rápido dos sintomas mais severos e a diminuição dos impactos negativos no prognóstico, devido à demora no tratamento (BULLARD *et al.*, 2008). Há uma recomendação ao uso de escalas em que o risco seja estratificado em cinco níveis de prioridade, devido à maior fidedignidade, validade e confiabilidade na avaliação do paciente (FARROHKNIA *et al.*, 2011).

Busca-se uma padronização e uniformização no uso de protocolos de classificação de risco. Há uma recomendação do Ministério da Saúde brasileiro para que a classificação de risco siga um protocolo direcionador (BRASIL, 2009). Podemos verificar a existência de diversos tipos de protocolos de classificação de risco em nível internacional, sendo eles: *Emergency Severity Index (ESI)*; *Australasian Triage Scale (ATS)*; *Canadian Triage and Acuity Scale (CTAS)*; *Manchester Triage System (MTS)*; Modelo Andorrano de triagem e sistema espanhol de triagem (MAT-SET)¹. Dentre os protocolos de classificação de risco citados, o Protocolo de Triagem de Manchester (MTS) vem sendo o mais adotado na maioria das unidades brasileiras de atendimento de emergência como instrumento direcionador para a classificação de risco. Atualmente, é usado por 16 (61,5%) dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal.

Reiman e Oedewald (2009) definem a resiliência de um sistema como sendo a capacidade do mesmo de manter suas necessidades operacionais, na presença ou não de estresse ou pressão externa, sem que haja impacto em sua capacidade de resposta as perturbações. Hollnagel (2006) caracteriza a resiliência de um sistema pela capacidade que este possui de ajustar seu funcionamento as alterações e perturbações, de maneira que possa manter as suas operações fundamentais mesmo após a ocorrência de um acidente de grandes magnitudes ou sob contínuo stress.

Temos, segundo Zadeh (1965) que a lógica fuzzy tem a finalidade de gerar informação por meio da impressão sobre um fenômeno. Para cada análise de uma variável fuzzy, há uma indicação sobre o conjunto que gera a melhor representação da variável. Denominamos de função de pertinência de uma variável *fuzzy* como sendo o quanto a variável observada pertence ao conjunto *fuzzy* escolhido. As regras que compõem a lógica *fuzzy* são constituídas de um sistema de equações lógicas, no qual seu resultado é denominado de inferência *fuzzy*. Temos ainda, que as funções de pertinência ligadas às variáveis são criadas subjetivamente, por meio do conhecimento de especialistas sobre o fenômeno (JANG, SUN, MIZUNAMI, 1997).

Este artigo é baseado em uma tese em andamento e objetiva apresentar uma linha de raciocínio para a aplicação da lógica fuzzy ao Protocolo de Manchester, aumentando a resiliência do sistema, assim como a eficiência e a qualidade da classificação de risco de pacientes em unidades de emergência que se trata de um problema em escala global. Como objetivos

secundários, podemos mencionar a contribuição para a produção científica mundial, pois não há nenhuma referência quanto à associação da utilização da lógica fuzzy ao Protocolo de Manchester.

1.1. Qualidade em serviços

Em relação aos serviços, Lusch e Nambisan (2015) tratam do valor experimentado por parte do beneficiário, mais do que a unidade de saída entregue por um fornecedor de serviço. Isso porque o serviço, diferente do produto, depende da relação ativa entre o agente produtor e o beneficiário para se tornar concreto, por isso, o beneficiário (cliente, consumidor, usuário) é partícipe em todo o processo de inovação. Os autores tratam também dos aspectos locais e territoriais que envolvem o serviço.

É nesse contexto que Slack, Chambers e Johnston (2017) dizem que a qualidade está atrelada a percepção do cliente, ou ainda, a relação entre o grau de adequação entre as expectativas e as percepções dos clientes quanto ao serviço ou produto adquirido. Assim, de acordo com Fleury *et al.* (2007), temos como nível de serviço ao cliente sendo o resultado de ações logísticas tomadas pelas organizações, com o intuito de agregar valor por meio de algum serviço em que seja nítida um padrão de qualidade superior. Os mesmos afirmam que essas ações logísticas podem variar entre a compra de equipamentos, investimentos em mão-de-obra, realização de treinamentos, uso da tecnologia de informação, visando maximizar o grau de eficiência, assim como propiciar ao cliente um produto ou serviço livre de defeitos. Já para Faria e Costa (2008), o nível de serviço é entendido como a capacidade de uma empresa em ofertar para seus clientes serviços e produtos que equilibrem ou superem suas expectativas. Para as autoras, o nível de serviço para ser considerado superior tem de ser aquele que exceda às expectativas dos clientes.

1.2. Classificação de risco e Protocolo de Manchester

Podemos definir classificação de risco como sendo um processo dinâmico que busca avaliar e identificar o estado dos pacientes que precisam de imediato atendimento em função do potencial de risco, os agravos à saúde ou o grau de sofrimento. A utilização da classificação de risco auxilia na prevenção de complicações e na identificação de quadros agudos que podem elevar o risco de morte dos pacientes (SOUZA; ARAÚJO; CHIANCA, 2015).

O Protocolo de Manchester classifica o paciente em cinco diferentes níveis de prioridade para atendimento, sendo eles: nível 1 (emergente, atendimento médico imediato); nível 2 (muito urgente, avaliação médica em até 10 minutos); nível 3 (urgente, avaliação médica em até 60 minutos); nível 4 (pouco urgente, avaliação médica em até 120 minutos); nível 5 (não urgente e que pode aguardar até 240 minutos para atendimento médico). Desta forma, o Protocolo de Manchester torna-se um instrumento de gestão do risco clínico para equacionar o tempo do atendimento, levando a priorização dos doentes em estado mais graves (BRASIL, 2012).

1.3. Lógica Fuzzy

1.3.1. Conceito

A lógica fuzzy, também denominada como lógica nebulosa, lógica difusa ou teoria das possibilidades, é baseada na Teoria dos Conjuntos Fuzzy. Define-se por um tipo de lógica multivalente (KANDEL, 1986). Tal conceito opõe-se ao da lógica clássica, bivalente, criada por Aristóteles, que define que uma determinada proposição só pode assumir os seguintes valores: Verdadeiro ou Falso, tendo a sua representação feita, respectivamente, pelos números 0 e 1, excluindo-se a possibilidade da ocorrência de valores intermediários. Tratando-se assim, do Princípio do Meio Excluído (BOYER, 1996).

Sendo assim, a lógica nebulosa permite que uma determinada proposição possa assumir qualquer valor no intervalo entre 0 e 1. Desta forma, os valores assumidos denotam os graus de verdade de tal proposição. Podemos afirmar que uma proposição será totalmente verdadeira se o seu grau de verdade é 1, e será totalmente falsa se o seu grau de verdade é 0, considerando-se a possibilidade de ocorrência de quaisquer valores intermediários de graus de verdade (ZIMMERMANN, 1985).

Sendo assim, a Lógica Fuzzy possui o objetivo de propiciar a resolução de sistemas complexos, permitir o aferimento de desempenho através de sentimentos. Por meio desta maravilhosa técnica revolucionária, pode-se passar a entender o que antes não era entendido e mensurar o outrora imensurável (HERRERA; LOZANO, 1995). Tal técnica, afirma Bergmann (2008), pode ser usada no cotidiano para o entendimento de conceitos subjetivos viabilizando a classificação ou a consideração de certas situações.

Devemos nos embasar na afirmativa de Chamovitz e Cosenza (2015), que o uso da lógica difusa ou fuzzy para sistemas complexos ocorre quando buscamos adaptar uma referência para a realidade.

A conceituação "fuzzy" passa por situações onde não é viável e plausível a geração de respostas do tipo "Sim" ou "Não", mas viabiliza o uso de termos intermediários como, por exemplo, "talvez" ou "quase", que se tornam mais apropriados para alguns tipos de respostas (BUCKLEY, 2005).

De acordo com Cosenza (2005) podemos afirmar que a escolha pela lógica nebulosa ou fuzzy em ao invés da lógica booleana ocorre devido aos seguintes fatores: a sua simplicidade, tornando-se facilitadora para compreensão de seus conceitos; a sua versatilidade; a sua capacidade de trabalhar e aceitar dados incompletos e imprecisos; por ser baseada na experiência de especialistas; e por permitir que se trabalhe com termos linguísticos usados no diálogo humano.

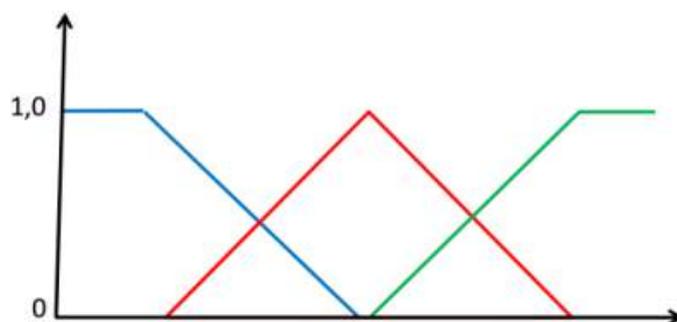
Desta maneira, o uso da lógica fuzzy para Campos Filho (2009) busca amenizar aspectos com imprecisão no raciocínio lógico das pessoas em situações de ambiguidade. Pode-se afirmar assim, que uma característica que justifica tal proposição é pela sua predisposição em trabalhar

dados que possuam incerteza, imprecisão, subjetividade.

Conforme elucidada por Zadeh (1978), esta técnica acaba por permitir que um certo ponto (x,y) , integrante de um específico universo de dados, seja passível de ser “reclassificado” de uma maneira diferente, maneira essa que permite a sua comparação com a matemática clássica “cartesiana”, passando essa determinado ponto a possuir uma atribuição de lógica binária.

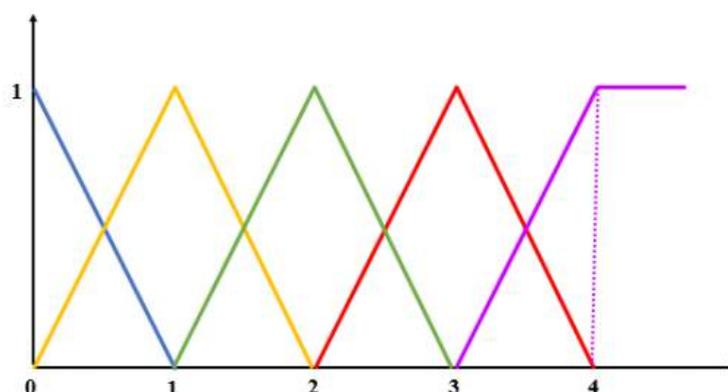
Temos assim, de acordo com Pinto (2019), que um conjunto de pontos $(x_i y_i)$ não poderia mais ser classificado de maneira a pertencer ou não pertencer a um dado conjunto, mas, sim, caso tais pontos, por exemplo, possuam um nível de pertinência “0,8” em relação a um fictício conjunto A e “0,2” em relação a fictício conjunto B, teríamos assim um gráfico segundo a Figura 1.

Figura 1 - Representação de conjunto de pontos $(x_i y_i)$.



Devemos considerar ainda que o nível de pertinência máximo possível seja o de valor “1,0”, então podemos afirmar assim que o conjunto de pontos a serem classificados devem pertencer ao conjunto A assim como ao conjunto B, diferenciando-se quanto aos respectivos níveis de pertinência. Sendo assim, tal reclassificação por zona ou faixas fuzzy ou nebulosas possibilita que variáveis outrora classificadas como subjetivas possam passar a ser caracterizadas de melhor forma. Temos assim os níveis de pertinência, conforme demonstrado pela Figura 2.

Figura 2 - Representação gráfica de diferentes níveis de pertinência



Para a lógica fuzzy, as variáveis denominadas subjetivas e/ou qualitativas podem ter também a sua representação por intermédio de termos linguísticos. Desta maneira, tais variáveis, ao serem representadas de forma linguística, acabam por facilitar o processo de criação de regras de conhecimento que virão a compor o embasamento lógico de um sistema de inferência nebuloso/fuzzy. Podemos assim afirmar que os elementos têm uma relação com os conjuntos segundo um grau de pertencimento, já que esta teoria viabiliza recursos para o tratamento nebuloso, aproximando-se da retratação da realidade (PINTO, 2019).

1.3.2. Conjuntos Fuzzy

Pode-se afirmar que a conceituação sobre conjuntos fuzzy tem seu emprego relacionado a demonstração de padrões com incerteza no pensamento, impactando significativamente no know-how de um indivíduo para a tomada de decisões de maneira racional para cenários com existência de imprecisão e incertezas (ZADEH, 1984).

É neste contexto, que na teoria clássica, para Herrera e Lozano (1995), temos os conjuntos sendo denominados como "crisp", sendo que um dado elemento do universo em discurso (domínio) é pertencente ou não pertencente quanto ao conjunto em questão. Porém, na teoria dos conjuntos nebulosos ou "fuzzy" a referência se dá quanto ao grau de pertinência que cada elemento possui para um determinado conjunto. Desta forma, observemos os exemplos dos conjuntos a seguir:

- Conjunto das pessoas com baixa renda.
- Conjunto das pessoas baixas.

Sendo assim, verifica-se, pelos exemplos explicitados acima, que não há uma fronteira bem delimitada para que possamos decidir quando um dado elemento pertence ou não ao respectivo conjunto. Através do uso dos conjuntos nebulosos ou "fuzzy" temos a possibilidade de criar critérios, assim como graus de pertinência para situações como as exemplificadas.

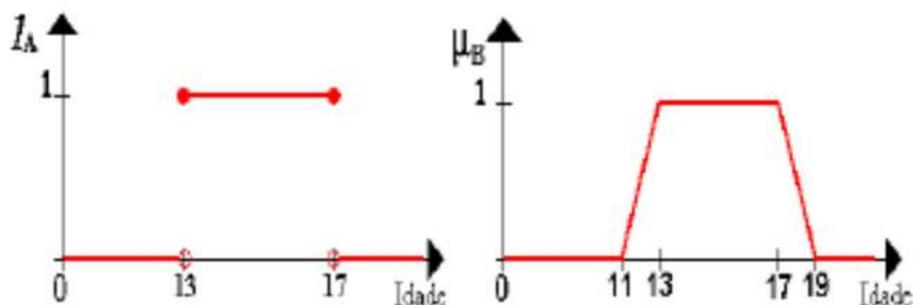
Os conjuntos "crisp" ou função característica podem ser generalizados de uma maneira em que os valores dados aos elementos de um conjunto universo U possam pertencer a um intervalo de números reais de 0 a 1, isto é $[0,1]$ (TAKAGI, 1997).

$$\mu_A : U \rightarrow [0,1] \quad (1)$$

Desta maneira, para Takagi (1997), tais valores buscam indicar o Grau de Pertinência acerca dos elementos do conjunto U em relação ao conjunto A , ou seja, tal afirmativa busca informar o quão possível é para um elemento x de U ser pertencente ao conjunto A . Temos então que Função de Pertinência é a denominação para tal função e que "Conjunto Fuzzy" ou Nebuloso

é a definição para o conjunto A.

Figura 3 - Função CRISP x Função trapezoidal. Fonte: TAKAGI (1997).



Pode-se assim, afirmar que um conjunto fuzzy pode ter sua representação por meio de um conjunto de pares ordenados, no qual o primeiro elemento trata-se de $x \in X$, e o segundo, $\mu_A(x)$, trata-se do grau de pertinência, ou ainda, da função de pertinência de x em A , que, desta forma, acaba por mapear X para o espaço de pertinência M . Sendo assim, quando M é composto somente pelos pontos 0 e 1, A demonstra-se como não sendo fuzzy. Por conseguinte, temos:

$$A = \{(x, \mu_A(x)) \mid x \in X\} \quad (2)$$

1.3.3. Métodos Fuzzy de decisão

Faz-se necessária a inclusão de uma combinação entre a identificação, a mensuração, os critérios e as alternativas para um processo de decisão no modelo fuzzy, para que tenhamos os processos de modelagem e de avaliação conceitual da tomada de decisões em ambientes nebulosos sendo devidamente promovidos. Desta forma, temos que a qualidade, assim como a relevância de uma metodologia fuzzy tem sua identificação estipulada em 3 fases (PEDRYCZ, 1990):

1. A aquisição e determinação dos dados exigidos pelo método.
2. A adequada estimativa dos parâmetros.
3. A validação do método fuzzy em si.

Temos que Grecco *et al.* (2009) demonstram a relevância quanto à escolha e a opinião especializada, devido ao fato que tanto a confiabilidade, assim como a qualidade dos resultados obtidos derivam da qualidade dos especialistas. Para Ayyub e Klir (2006), podemos definir um especialista como sendo uma pessoa que tem uma experiência singular ou única quanto ao assunto estudado.

Hsu e Chen (1996) fizeram uso de uma metodologia em que se combinam as vulnerabilidades individuais do grupo às opiniões nebulosas, gerando um processo em que se integra a

conceituação de um número fuzzy relacionada à opinião de especialistas.

Assim sendo, temos que a combinação de igualdade, $\alpha \in (0, 1)$, onde eles vem a ser considerados como uma interseção comum para o ponto de corte de um nível, os números fuzzy trapezoidais tem sua designação dada de acordo com a definição dos especialistas. Trata-se de uma condição consequente desse método, para que a agregação dos resultados obtidos das opiniões dos especialistas torne-se aceitável.

Caso não haja diferenças entre o que é inicialmente estimado do k-ésimo e do l-ésimo, a metodologia Delphi pode vir a ser empregada. Tal metodologia é relevante para geração de interseções entre as informações obtidas e o seu devido ajuste para com os dados provenientes de cada especialista (SAATY, 1980).

Assim, temos que o trabalho de medição inicia-se para verificar o grau de concordância entre os dados obtidos da opinião de cada especialista, sendo tal informação armazenada em uma matriz de concordância. Como resultado, temos a combinação das opiniões dos especialistas, assim como os interesses de cada integrante do processo de avaliação, podendo ser utilizados para o processo avaliativo.

1.4. Engenharia de Resiliência

Rasmussen, Pejtersen e Goodstein (1994) estabelecem que resiliência trata-se da habilidade que uma organização possui de operar suas atividades de maneira que mesmo próximas das zonas de perigo, consiga se manter fora delas. Amalberti (2006) caracteriza a resiliência como sendo a capacidade que um sistema possui para sobreviver e prosperar quando submetido a ocasionais crises, sem que haja mudança de sua natureza básica.

Wreathall (2006) define que resiliência se trata da capacidade que um sistema possui de manter ou de rapidamente se recuperar para voltar a um estado de estabilidade, propiciando a manutenção de suas operações mesmo sofrendo reflexos de um acidente de proporções exacerbadas, ou ainda, que em um estado de constante e significativa tensão.

É neste contexto que a Engenharia de Resiliência emerge trazendo novas possibilidades para o estudo da segurança de sistemas. Pois, viabiliza mecanismos para o adequado entendimento de como a pressão atua na maneira como as pessoas agem e lidam com as variações que um sistema pode sofrer, assim como com a complexidade. E como essas mesmas pessoas conseguem obter sucesso, mesmo envoltas por condições adversas (HOLLNAGEL; WOODS; LEVESON, 2006).

1.5. Mapas conceituais

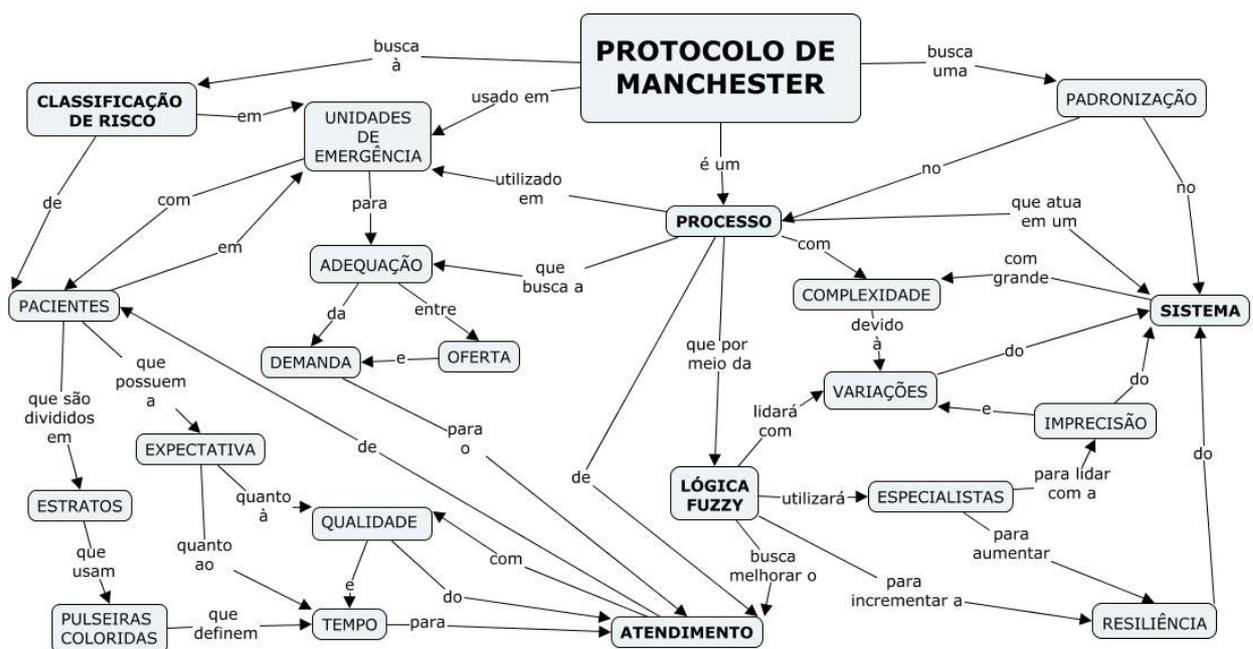
Podemos afirmar que mapas conceituais são caracterizados como sendo uma estrutura esquemática a fim de representar um conjunto de conceitos e concepções imersos numa rede de proposições e afirmativas, sendo que o início de sua utilização data da década de 70, mas

somente na década de 90 sua aplicação teve o devido reconhecimento (TAVARES, 2007). Para Correia e Aguiar (2017), o mapa conceitual tem um vínculo com a teoria da assimilação por meio da aprendizagem e da retenção significativa. Sendo assim, o mapeamento conceitual tem a seguinte estrutura: o conceito inicial, um termo de ligação e o conceito final o que gera uma potencialização do processamento do conteúdo pela memória, e além disso, é instrumento de auxílio para a aprendizagem ativa e, conseqüentemente, para a aprendizagem significativa.

Há várias maneiras de se obter uma análise que forme uma rede de mapas comportamentais para propiciar uma análise qualitativa. Assim, quanto maior for o grau de interconexões entre as proposições, maior será o conhecimento acerca do conteúdo mapeado (CORREIA E AGUIAR, 2017).

Logo temos que um mapa conceitual foi construído pelos autores utilizando o Software CmapTools, conforme a Figura 4.

Figura 4 – Aplicação da Lógica Fuzzy ao Protocolo de Manchester



2. Processo metodológico

Estudo descritivo de revisão de literatura do tipo integrativa, já que a mesma possibilita a inclusão simultânea de estudos experimentais e não experimentais, para uma profunda compreensão do fenômeno em estudo, o que permite a junção de dados teóricos e da literatura empírica (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008).

Há ainda a coleta, análise e tratamento dos dados coletados para aplicação da lógica fuzzy, visando avaliar a contribuição das modificações propostas ao Protocolo de Manchester e seus impactos para os pacientes.

2.1. Coleta de dados, universo e amostragem

A coleta de dados será efetuada por meio de entrevistas com especialistas do Rio de Janeiro. Para melhor delimitar o universo desta pesquisa, serão adotados os seguintes critérios: serão especialistas do Estado do Rio de Janeiro, com experiência mínima de 3 anos na área médica ou sanitária e que sejam profissionais atuantes na aplicação do Protocolo de Manchester, ou seja, médicos, enfermeiros e pesquisadores do assunto. Temos a escolha de tais critérios ocorrendo devido a uma maior facilidade de acesso aos especialistas participantes (critério geográfico), além de ser necessária a existência de um histórico experimental e operacional confiáveis dos mesmos (critério técnico).

2.2. Formulação da entrevista (tratamento dos dados)

Temos como afirmado por Babbie (1999), que se preparar uma entrevista trata-se de uma tarefa com elevado grau de complexidade e de dificuldade. Tal tarefa caracteriza-se em traduzir os objetivos específicos da pesquisa em itens com redação bem executada. Este problema pode ser definido em três principais dimensões, que são: a relevância das questões; o impacto psicológico; e os preceitos de fuzzy.

Temos que a relevância a cerca das questões trata-se de assunto que será sanado por meio do conhecimento técnico e experiência dos autores.

Já quanto à questão relacionada ao impacto psicológico, Silva *et al.* (2019) afirmam que terá seu tratamento norteado seguindo as seguintes premissas para a construção do questionário: as questões deverão ter um caráter fechado, porém com um número suficiente de alternativas afim de que se abrigue uma gama de respostas que sejam possíveis; a pergunta deve ser sucinta e objetiva, possibilitando que ocorra uma única e uniforme interpretação; a pergunta que não possibilite o surgimento de respostas de caráter ambíguo; e haverá o cuidado da não inclusão, dentro do questionário, de qualquer palavra estereotipada e/ou viciada, assim como qualquer menção a nomes de personalidades renomadas, evitando que haja algum grau de influencia nas respostas, seja de caráter sentido positivo ou negativo.

A dimensão que abrange a lógica fuzzy se relaciona à agregação e tabulação dos dados gerados pela aplicação da mesma junto aos especialistas entrevistados. Desta forma, opta-se pelo uso de entrevistas com uso de formulário com perguntas fechadas, que se caracteriza por gerar respostas com caráter finito de alternativas. Temos ainda que o tratamento dos dados dar-se-á por meio da lógica fuzzy, por meio dos procedimentos e técnicas de fuzzy.

2.3. Limitação do método

Podemos afirmar que a metodologia selecionada pode apresenta algumas limitações e dificuldades no que tange à coleta e a forma dos dados serem tratados, sendo que:

▪ Esta pesquisa terá como limites geográficos o município do Rio de Janeiro, ficando à parte algumas outras áreas com significativa importância e com presença de renomados especialistas, devido ao tempo disponível assim como dos limites orçamentários para a pesquisa.

▪ Temos ainda que o tratamento dos dados coletados pode sofrer um grau de limitação devido à experiência profissional dos autores, que pode refletir e influenciar nas interpretações dos dados.

3. Resultados Esperados

Com a aplicação da lógica fuzzy ao Protocolo de Manchester, são esperados os seguintes resultados:

- Melhoria no sequenciamento e ordenamento do atendimento de pacientes que esperam por atendimento em unidades médicas emergenciais ou outras instalações médicas que necessitam realizar a triagem de pacientes.

- Diminuição do erro e do grau de incerteza para realizar o sequenciamento.

- Criação de indicadores que possam nortear a resiliência do sistema e os padrões de qualidade.

- Incremento da qualidade do serviço prestado, assim como da resiliência do sistema.

4. Conclusão

Através do contexto exposto neste trabalho, percebe-se a existência de um grande desafio, visto que o atendimento de pacientes trata-se de assunto sensível, pois pacientes com dor e adoentados tendem a ter baixa tolerância à espera por atendimento médico. Isto pode refletir de forma brusca na percepção da qualidade do sistema e do tratamento médico recebido, pois mesmo que seja provido um atendimento médico de qualidade, o paciente por ter tido uma espera maior do que a que ele julga aceitável, possivelmente definirá a qualidade do atendimento com uma tendência para a insatisfação.

Desta forma, a lógica fuzzy mostra-se como um caminho de grande viabilidade, visto que por ser fundamentada em uma lógica matemática referendada e que consegue unir variáveis linguísticas a um aparato matemático, tende a apresentar uma redução nos tempos de atendimento por meio do ordenamento e sequenciamento das filas de atendimento, além de favorecer a melhoria da qualidade do sistema, assim como da elevação da capacidade de resiliência do mesmo.

Este material possui ainda um estimado valor por estimular a transdisciplinaridade entre a Engenharia de Produção e as Ciências da Área Biomédica (há uma baixa oferta de trabalhos que unam a área médica a lógica fuzzy), além de deixar um legado prático para a vida cotidiana da população que recorrentemente necessita de atendimento médico.

Todavia, por ser tratar de um trabalho de tese em andamento, percebe-se que o mesmo é um pontapé inicial para novas análises e estudos do uso da lógica fuzzy para qualquer mecanismo de sequenciamento no atendimento de pacientes, ampliando assim as possibilidades e os campos a serem estudados futuramente.

REFERÊNCIAS

AYYUB, B. M.; KLIR, G. J., Uncertainty modeling and analysis in engineering and the sciences, Boca Raton, FL, Chapman & Hall/CRC, 2006.

AKTER, Marin et al. Risk assessment based on fuzzy synthetic evaluation method. Elsevier, Science of the Total Environment 658, 818–829, 2019.

AMALBERTI, R. Optimum system safety and optimum system resilience: agonist or antagonists concepts? In: Hollnagel, E.; Woods, D.; Leveson, N, Resilience Engineering: concepts and precepts, pp. 238-256, London: Ashgate, 2006.

AZEVEDO J.M.R., BARBOSA M.A. Triagem em serviços de saúde: percepções dos usuários. Rev. Enferm. UERJ. 2007;15(1):33-9.

BABBIE, E. Métodos de Pesquisa de Survey, BH, UFMG, 1999.

BERGMANN, M. An introduction to many-valued and fuzzy logic semantics, algebras, and derivation systems. Cambridge university press, 2008.

BOYER, C.B., História da Matemática, São Paulo, Editora Edgar Blücher, 1996.

BRASIL. Ministério da Saúde. Política Nacional de Atenção as Urgências [Internet]. Brasília; 2006. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nac_urgencias.pdf>. Acesso em: 15 out. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde; Secretaria de Atenção à Saúde. Política Nacional de Humanização da Atenção e Gestão do SUS. Acolhimento e classificação de risco nos serviços de urgência [Internet]. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/acolhimento_classificacao_risco_servicos_2009.pdf. Acesso em: 15 out. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde (BR), Agência Nacional de Saúde Suplementar. Acolhimento com classificação de risco [Internet]. Brasília (DF): MS; 2012. Disponível em: <<http://www.ans.gov.br/images/stories/prestadores/E-ACE-01.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2018.

BUCKLEY, J. J. Simulating fuzzy systems. Editora Springer Berlin Heidelberg, New York - University of Alabama at Birmingham, Department of Mathematics, 2005.

BULLARD M.J., UNGER B., SPENCE J, GRAFSTEIN E.; CTAS National Working Group. Revisions to the Canadian Emergency Department Triage and Acuity Scale (CTAS) adult guidelines. CJEM. 2008; 10(2):136-51.

CAMPOS FILHO, Estudo sobre como as empresas brasileiras nos diferentes setores industriais acumulam conhecimento para realizar inovação tecnológica, Relatório Setorial: Inovação e inovação e a indústria naval no Brasil, 2009.

CHAMOVITZ, I.; ELIA, M. F; COSENZA, C. A. N., Fuzzy Assessment Model for Operative Groups in Virtual Educational, Science and Information Conference (SAI), 2015. IEEE, 2015. p. 395-405. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/7237173/>>. Acesso em 26 de março de 2020.

COSENZA, C. A. N., Brazil's Biodiesel Programme – The Lula Administration's First Regional Plan. Apresentação realizada em Oxford, 2005.

FARROHKNIA N., CASTRÉN M., EHRENBERG A., LIND L., OREDSSON S., JONSSON H., et al. Emergency Department Triage Scales and their components: a systematic review of the scientific evidence. Scand J Trauma Resusc Emerg Med [Internet]. 2011; 19:42. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3150303/>>. Acesso em 15 de março de 2020.

GRECCO, C. H. S.; SANTOS, I. J. A. L.; CARVALHO, P. V. R.; OLIVEIRA, M. V.; MOL, A. C. A., Human factors questionnaire as a tool for risk assessment, International Nuclear Atlantic Conference – INAC 2009, Rio de Janeiro, RJ, 2009.

GRECCO, C. H. S., Avaliação da Resiliência em Organizações que lidam com tecnologias perigosas: O caso expedição de radiofármacos, Tese de doutorado – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE,

2012.

GRUPO BRASILEIRO DE CLASSIFICAÇÃO DE RISCO. Mapa de utilização do protocolo de Manchester no Brasil [Internet]. Belo Horizonte; 2014. Disponível em: <<http://www.gbcr.org.br/mapa>>. Acesso em: 15 out. 2018.

GRUPO BRASILEIRO DE CLASSIFICAÇÃO DE RISCO. O Sistema Manchester de Classificação de Risco [Internet]. Belo Horizonte; 2010. Disponível em: <<http://www.gbcr.org.br/>>. Acesso em: 15 out. 2018.

HERRERA, F.; LOZANO, M. Fuzzy Genetic Algorithms: Issues and Models. Dept. of Computer Science and A.I. University of Granada, Spain, CICYT, 1995.

HOLLNAGEL, E., Resilience – the challenge of the unstable. In: Hollnagel E.; Woods D. D.; Leveson N. (Eds.), Resilience engineering. Concepts and precepts. Aldershot: Ashgate, 2006.

HOLLNAGEL, E.; WOODS, D. D.; LEVESON, N. Resilience engineering: Concepts and precepts. Aldershot, UK: Ashgate, 2006.

HSU, H. M.; CHEN, C. T., Aggregation of fuzzy opinions under group decision Making, Fuzzy Sets and Systems, v. 79, pp. 279-285, 1996.

KANDEL, A., Fuzzy Mathematical Techniques with Applications, U.S.A., Addison-Weslwy Publishing Company, 1986.

MENDES K.D.S., SILVEIRA R.C.C.P., GALVÃO C.M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. Texto Contexto Enferm. 2008;17(4):758-64.

PEDRYCZ, W., Why triangular membership functions?, Fuzzy Sets and Systems, v. 64, pp. 21-30, 1994.

PINTO, P. J. F., MODELO FUZZY PARA PRIORIZAÇÃO DE VARIÁVEIS QUALITATIVAS DE DESEMPENHO: UMA ABORDAGEM EM CONSTRUÇÃO NAVAL, Tese de doutorado – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, 2019.

- RASMUSSEN, J.; PEJTERSEN, A.; GOODSTEIN, L.; Cognitive System Engineering. New York: John Wiley & Sons, 1994.
- REIMAN, T.; OEDEWALD, P., Framework for evaluating safety critical organizations. In: The 17th Congress of the International Ergonomics Association, 2009, Beijing. Proceedings of The 17th Congress of the International Ergonomics Association, 2009.
- SAATY, T. L., The Analytic Hierarchy Process, New York: McGraw-Hill, 1980.
- SILVA, R. V.; COSENZA, C. A. N.; AMARAL, S. ; SEABRA, J. A.; MOURA, L. C. B. . A REDUÇÃO DA INCIDÊNCIA DO ERRO DE DIAGNÓSTICO NO TRATAMENTO DA SÍNDROME HPN (HIDROCEFALIA DE PRESSÃO NOMAL) EM BRASILEIROS, MEDIANTE A APLICABILIDADE DA MODELAGEM MATRICIAL COPPE-COSENZA.. In: ENEGEP 2019 Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2019, SANTOS/SP - BRASIL. São Paulo: ENEGEP, 2019. v. 1.
- SOUZA C.C., ARAÚJO F.A., CHIANCA T.C.M. Produção científica sobre a validade e confiabilidade do Protocolo de Manchester: revisão integrativa da literatura. Rev. Esc. Enferm. USP · 2015; 49(1):144-151.
- TAKAGI, H. Introduction to Fuzzy Systems, Neural Networks, and Genetic Algorithms. In: Ruan D. (eds) Intelligent Hybrid Systems. Springer, Boston, MA, 1997.
- WREATHALL, J. Properties of resilient organizations: An initial view. In: Hollnagel, E., Woods, D. D., and Leveson, N. (Eds) Resilience engineering: concepts and precepts. Ashgate.pp. 275-285, 2006.
- ZADEH, L. A. Fuzzy sets as basis for a theory of possibility. Fuzzy Sets and Systems, v.1, n.1, p.3-28, 1978.
- ZADEH, L.A., Fuzzy Probabilities. Information Processing and Management, v. 20, p.363-372, 1984.
- ZIMMERMANN, H. J., Fuzzy Set Theory and Its Applications, U.S.A, Kluwer Nijhoff Publishing, 1985.

Capítulo 2

DESAFIOS DA IMPLEMENTAÇÃO DOS PROCESSOS DIGITAIS: APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA UM DIAGNÓSTICO ORGANIZACIONAL

Lorena Bittencourt Bastos
Edson Pacheco Paladini

DESAFIOS DA IMPLEMENTAÇÃO DOS PROCESSOS DIGITAIS: APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA UM DIAGNÓSTICO ORGANIZACIONAL

Lorena Bittencourt Bastos

Edson Pacheco Paladini

Resumo

Os avanços tecnológicos do século XXI, denominada como a era digital, consideram imprescindível a utilização de sistemas de informatização nas instituições, com o intuito de aperfeiçoar e modernizar as atividades organizacionais. Por essa razão, o serviço público vem buscando otimizar as suas atividades operacionais, procurando adaptar-se às atuais mudanças tecnológicas da Administração pública, juntamente com a Gestão da Qualidade em seus serviços. Diante desses desafios, o presente artigo apresenta um modelo de proposta de melhoria de uma instituição pública, responsável pelo processo de registro de atos mercantis de empresas localizada no estado de Santa Catarina – Brasil. O modelo investe na identificação dos problemas organizacionais no momento de transição dos seus processos físicos para digitais, utilizando Ferramentas da Gestão Operacional da Qualidade para o desenvolvimento do modelo proposto. A metodologia adotada na pesquisa inclui o estudo de caso, por meio de observações, entrevistas diretas e aplicação de um questionário estruturado. A pesquisa está caracterizada como exploratória descritiva.

Palavras-chave: Digitalização de processos, desburocratização, tecnologia da informação, qualidade em serviços, ferramentas da qualidade.

1. Introdução

1.1. Contextualização do tema

A crise econômica que o Brasil vem passando nos últimos anos apresentou, como consequência, elevados índices de desemprego. Desse modo, notou-se a necessidade de gerar condutas para incentivar o empreendedorismo, com o intuito de mudar a situação da economia do país, sendo notório a importância que a atividade tem em relação ao setor econômico. Diminuir a burocratização no processo de registro de empresas contribui para o crescimento de micro, pequenas e médias empresas (MPMEs). No Brasil há cerca de 9 milhões de microempresas, e em 2015, esse setor representava 52% dos empregos com carteira assinada no país.

O serviço público vem buscando aperfeiçoar e modernizar as suas atividades operacionais,

procurando adaptar-se às atuais mudanças tecnológicas da Administração pública, juntamente com a Gestão da Qualidade em seus serviços. A própria crise econômica, aliás, tem incentivado aos órgãos estatais a procura de maior eficiência em suas atividades, até como meio de racionalizar gastos e reduzir custos.

De um modo geral, as organizações prestadoras de serviços vêm, ao longo do tempo, buscando constantemente a aplicação de ferramentas de gestão da qualidade, com o intuito de aperfeiçoar os seus processos, mensurar os resultados de suas atividades e buscar a melhoria contínua de suas operações. Este esforço resulta na identificação e na busca de soluções dos problemas que influenciam o fluxo de suas atividades e que costumam gerar insatisfação aos clientes internos e externos da instituição (ALMEIDA DOS SANTOS et al., 2015).

1.2. Apresentação do caso

Diante do que foi exposto, o presente artigo tem como objeto de estudo uma instituição pública que oferece serviços à sociedade no Estado de Santa Catarina, onde foi desenvolvido uma análise dos serviços ofertados aos usuários e, diante de suas problemáticas, foram desenvolvidas propostas de melhorias na gestão de suas operações, principalmente no processo de migração dos processos físicos para digitais. A instituição em estudo é responsável por registrar atos mercantis, conceder matrículas para agentes auxiliares de comércio e fornecer informações gerenciais socioeconômicas à sociedade.

No artigo serão apresentadas as técnicas de ferramentas da qualidade, com o propósito de identificar as problemáticas correspondentes às modificações dos procedimentos operacionais, centrando-se atenção na migração dos processos físicos para digitais.

Diante disso, a utilização das ferramentas de Gestão Operacional da Qualidade nesse artigo, mostrou-se útil na identificação e análise dos problemas, assim como na estruturação das soluções propostas à instituição.

1.3. Justificativas

A parte burocrática no processo de registro de empresas é um conjunto de diretrizes e procedimentos fundamentais na orientação à sociedade. Porém, quando ofertada em excesso, torna-se imensamente prejudicial para o desenvolvimento da economia no país (COUTO; CARDOSO; LIMA, 2017).

A desburocratização no processo de registro de empresas apresenta um forte impacto social e econômico do país, pois facilita novos empresários a empreender seus negócios no Brasil, contribuindo com a redução da taxa de desemprego e desigualdade social da nação.

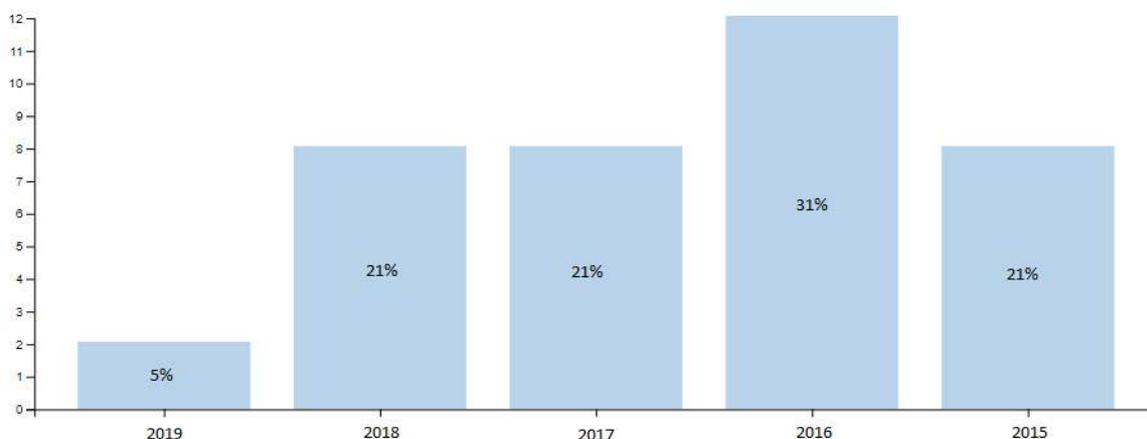
Diante desse contexto, nota-se a relevância do assunto abordado em questão, envolvendo a desburocratização no processo de registro de empresas como o produto da Qualidade dos Serviços Públicos. Logo, para justificar o presente trabalho foi realizado uma pesquisa

bibliométrica sobre os trabalhos acadêmicos que envolvem a temática dessa dissertação, com a finalidade de fundamentar a escassez da abordagem do tema na literatura.

Como justificativa acadêmica, foi realizado uma pesquisa bibliométrica básica, referente aos últimos cinco anos na base de dados com maior relevância na área acadêmica, Web of Science. A realização da pesquisa bibliométrica teve por finalidade a constatação de estudos envolvendo a aplicabilidade da qualidade na prestação do serviço público. Logo, foram utilizados os seguintes termos “quality” e “public service” pesquisando o título, resumo e palavras-chave, filtrando as publicações realizadas no Brasil, resultou na disponibilidade de acesso a 38 periódicos. O resultado é demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Publicações nos últimos cinco anos na *Web of Science* com os termos em estudo

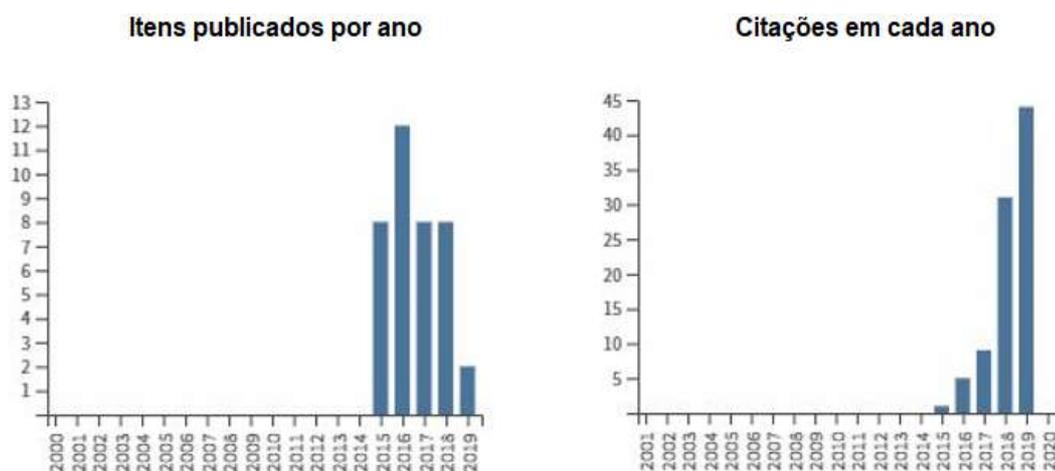
Selecionar	Campo: Anos de publicação	Contagem do registro	% de 38	Gráfico de barras
<input type="checkbox"/>	2019	2	5.263 %	
<input type="checkbox"/>	2018	8	21.053 %	
<input type="checkbox"/>	2017	8	21.053 %	
<input type="checkbox"/>	2016	12	31.579 %	
<input type="checkbox"/>	2015	8	21.053 %	



Fonte: *Web of Science* (2019)

Na pesquisa bibliométrica, foi realizado também uma comparação entre as publicações e citações nos últimos cinco anos, utilizando os mesmos termos da pesquisa anterior. A figura 1 ilustra o resultado dessas comparações.

Figura 1 – Publicações x citações



Fonte: *Web of Science* (2019)

Diante dessa conjuntura, justifica-se o trabalho ressaltando a importância desse estudo na área da Qualidade em serviços, especificamente no setor público, em razão da sua escassez na literatura e do seu relevante papel nos fatores econômicos. Logo, esse artigo contribui com a literatura por meio da utilização de ferramentas da Gestão da Qualidade, aplicados ao serviço público, com a finalidade de identificar, analisar e solucionar problemas na prestação do serviço.

1.4. Questão problema da pesquisa

O serviço público deve estar alinhado aos modernos conceitos de gestão e informatização, pois esta atividade contribui com um vasto potencial, apresentando uma força na economia nacional e internacional. O mesmo deve acompanhar a evolução tecnológica dos processos, otimizando as suas operações, reconstruindo a forma de atendimento ao cliente e assim, garantir a excelência do serviço prestado à sociedade (CAPRARIO; MANOEL, 2018).

Atualizar os modelos gerenciais e investir em inovação tecnológica são ações que tendem a melhorar as atividades prestadas pelos órgãos públicos, o que significa crescente aumento em termos da Qualidade do produto final ofertado.

São notórias as dificuldades de implantar programas de qualidade em instituições privadas e, mais complexo ainda é efetuar essa implantação na administração pública. Contudo, esse cenário vem mudando nos últimos 30 anos (PALADINI, 2019).

De acordo com os conceitos apresentados acima, o presente artigo apresenta a seguinte questão de pesquisa: “Quais os desafios que uma instituição pública enfrenta ao implantar uma atualização no seu sistema de informação, modificando suas atividades operacionais em busca de maior Qualidade nos serviços oferecidos aos cidadãos?”.

1.5. Objetivos geral

O objetivo geral desse artigo é otimizar as atividades do Serviço Público ofertados pela instituição em estudo, considerando a Qualidade dos processos operacionais da organização, por meio de melhorias gerenciais e da migração das atividades físicas para digitais, proporcionando assim, uma desburocratização das suas atividades produtivas.

1.6. Objetivos específicos

O artigo apresenta os seguintes objetivos específicos:

- i. Analisar o procedimento de atendimento ao usuário na instituição em estudo;
- ii. Identificar os processos críticos das suas atividades operacionais;
- iii. Desenvolver um diagnóstico a partir dos gargalos produtivos identificados;
- i.v. Utilizar ferramentas da Qualidade para propor e implementar as propostas de melhorias à instituição.

2. Referencial bibliográfico

2.1. Digitalização de processos

A digitalização de processos no âmbito empresarial é apresentada como a modificação do formato físico para o digital, embora exista desafios na sua implementação, também há fatores que potencializam o seu crescimento, são eles: (i) uso da internet e a evolução das tecnologias sem fio; (ii) crescimento da economia e incentivo para abertura de novos negócios; (iii) redução do consumo de papel e móveis, para o arquivamento de processos; (iv) mais clareza nas informações repassadas aos colaboradores e usuários externos. E com relação aos desafios enfrentados na sua implementação, o autor relata que: (i) custo que estão inseridos na elaboração, desenvolvimento e implementação dessa modificação; (ii) segurança da informação; (iii) escolha de uma plataforma que sejam capaz de implementar a digitalização de forma rápida e ágil; (iv) confiabilidade da informação com todos os envolvidos. (SILVA, 2017)

De acordo com Silva (2017) para se obter uma boa digitalização de processos no ambiente empresarial, torna-se necessário cumprir alguns requisitos, entre eles:

- Capacidade de análise: transformar a informação em um conteúdo relevante, tanto para a empresa como para o cliente.
- Capacidade de interligação: trocar informação digital por meio de redes de comunicação online.
- Capacidade de inteligência: configurar um hardware para identificar e capturar uma determinada informação, sem a interação humana.

Segundo *Springhetti* (2019) a digitalização de processos tornou-se necessário para a contribuição do gerenciamento de operações organizacional, devido a evolução da tecnologia juntamente com a demanda do serviço.

O serviço por meio da digitalização de processos documental, tem o intuito oferecer uma maior facilidade na disseminação da informação, assim como na preservação, no acesso e na sua utilização. No entanto, é essencial obter cautela na divulgação das informações, pois estão presentes em importantes decisões organizacionais. (SOUZA, 2016)

2.2. Gestão da Qualidade em serviço público

Nas últimas décadas houve um aumento na expectativa da sociedade em relação aos serviços prestados pelo setor público. Desde os meados do século XXI, as instituições públicas têm sido as pioneiras organizações a reformular a conexão entre o governo e a sociedade, começaram a focar na melhoria das concepções externa, relação com o cliente e o serviço prestado ao mesmo (STIGLINGH, 2014).

A qualidade no serviço público é caracterizada pela transitividade, onde o colaborador transmite à sociedade a sua satisfação para com o trabalho. O atendimento do funcionário público é diretamente proporcional à qualidade da sua interação com o empregador, nesse caso o Estado (PALADINI, 2019).

Segundo Ferreira (2016) para implantar uma política da qualidade no serviço público, torna-se necessário que ocorra: motivação aos colaboradores; capacitação contínua; formalização, padronização e definição dos métodos de controle do trabalho; dinamização com os resultados, para prevenir erros e evitar desperdícios; agilidade nos trâmites processuais; participação de todos os colaboradores no PQSP.

A expectativa da sociedade em relação aos serviços ofertados pela organização pública vem se modificando, dessa forma vêm exigindo melhores serviços públicos. Diante disso, torna-se necessário a aplicação de programas com foco na melhoria da Administração Pública, com a finalidade de alcançar as expectativas do cidadão com relação ao serviço público, melhorando o atendimento à sociedade, tratando o cidadão com prioridade, assim como é no setor privado (MAINARDES; LASSO; NOVAES, 2015).

2.3. Ferramentas da qualidade

As ferramentas da qualidade são instrumentos que auxiliam na identificação de oportunidades de melhoria, que contribuem para mensurar e apresentar os resultados (CARVALHO, 2018).

O fluxograma é conhecido como uma ferramenta de gestão organizacional, indicado para mapear processos e compreender o seu funcionamento, internamente e externamente à instituição. A sua visualização é composta por imagens esquemáticas, que correspondem a uma função. É comumente utilizado no planejamento de etapas de um projeto ou na descrição de

um procedimento em estudo, capaz demonstrar sequencialmente as atividades operacionais de um processo. Caracteriza o trabalho que está sendo efetuado, seguindo as etapas necessárias para o seu desenvolvimento, até a conclusão do seu processo (ALMEIDA DOS SANTOS *et al.*, 2015).

A ferramenta de qualidade, conhecida como diagrama de Pareto, representa graficamente os dados coletados de um determinado problema, auxiliando na identificação na escolha da prioridade que estes, devem ser tratados. O diagrama demonstra que uma pequena quantidade de problemas a serem solucionados, representam a maior parte dos defeitos. E solucionando os principais problemas, torna-se possível a eliminação da maioria dos defeitos, a partir de um pequeno número de ações (MENESES *et al.*, 2017).

A matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) é uma ferramenta de qualidade capaz de priorizar os problemas, determinando a ordem para solucioná-los. Identifica qual problema deve ser resolvido com prioridade, com base nos valores entre 1 a 5 que são estabelecidos para cada problema analisado, para as categorias de gravidade, urgência e tendência. Os valores são multiplicados, logo, os problemas são reorganizados em ordem decrescente. Os problemas que apresentarem maiores notas, estes devem ser prioritários na solução (SANTOS, 2018).

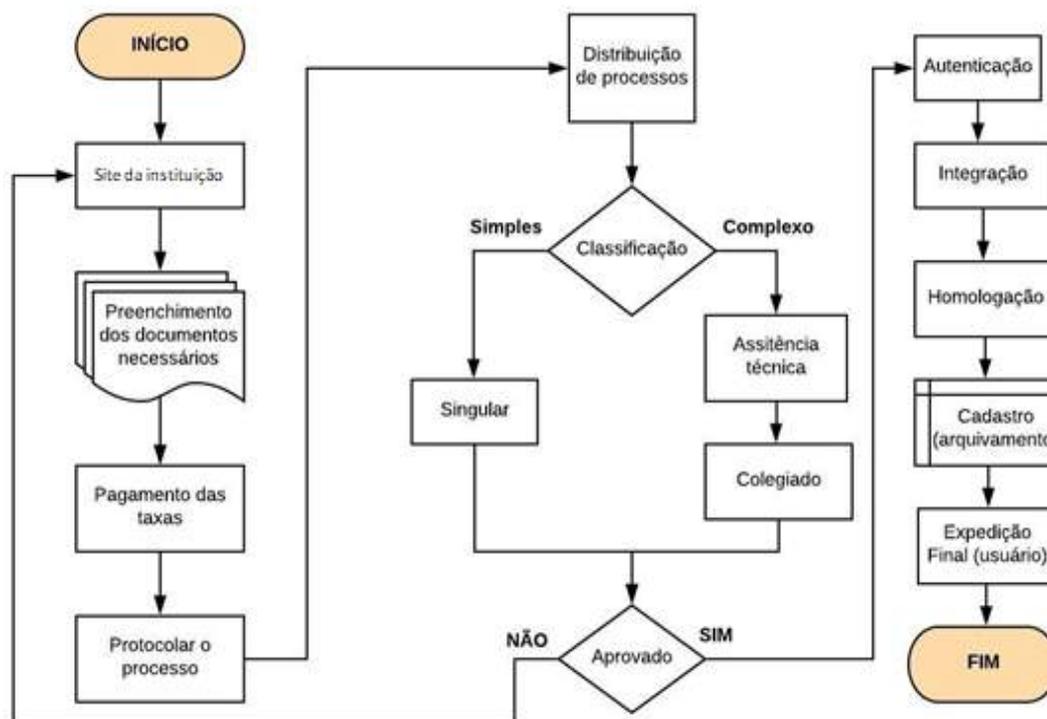
3. Metodologia da pesquisa

3.1. Coleta de dados

Por meio de visitas *in loco* realizadas na instituição, iniciadas em agosto de 2018, com a finalidade de adquirir conhecimento e entendimento dos serviços ofertados pela instituição em estudo. Em busca de compreender o procedimento de atendimento ao cliente e identificação dos processos críticos, tornou-se necessário a construção de um fluxograma de processos.

A instituição apresenta as seguintes etapas no processo produtivo (processo físico), como ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma de processos físicos



Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Ao longo das visitas realizadas na instituição em estudo, por meio de observações e, entrevistas, foi analisado e acompanhado cada etapa do seu processo produtivo onde foram coletadas as informações necessárias para a avaliação e análise dos dados obtidos nesse artigo. Por meio das visitas, tornou-se possível a compreensão e lógica dos processos, juntamente com as problemáticas de cada setor.

Antes de realizar a coleta de dados, foi desenvolvido um teste piloto para a aplicação do questionário, para certificar a confiabilidade das informações que seriam coletadas. O teste piloto do questionário foi aplicado a dois funcionários da instituição, com a finalidade de realizar os devidos ajustes, quando necessário.

Com o auxílio da utilização de aparelhos eletrônicos, foram efetuadas 19 entrevistas entre funcionários e gestores da instituição de forma individual, totalizando em 7h de entrevistas, como ilustrado na Figura 2, com o intuito de obter as informações dos funcionários sobre o tema em estudo.

A Figura 2 ilustra os setores que foram entrevistados com o tempo de cada entrevista respectivamente.

Figura 2 – Tempo das entrevistas aplicadas



$$\Sigma = 7h$$

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Logo após as entrevistas, foi aplicado um questionário estruturado entre os mesmos entrevistados, permitindo uma amplitude nos dados obtidos, assim como mostra o Anexo I. O questionário foi realizado por meio de formulário do *Google Forms*, com perguntas mistas, abertas e fechadas, com o objetivo de coletar os problemas enfrentados pelos colaboradores na migração dos processos físicos em digitais assim como, a mensuração da comunicação interna e a qualidade do serviço prestado da instituição.

4. Análise de dados

Após a aplicação do questionário, foi elaborado uma listagem de todos os problemas obtidos na coleta de dados, foram detectados 42 problemas, como mostra o quadro 1.

O quadro 1 mostra os problemas detectados na coleta de dados.

Quadro 1 – Problemas detectado

Setor	Problemas detectados	Detalhamento
Assessoria técnica	Gargalo nos processos que já se encontram digitalmente	Os processos que se encontram digitalmente, por hora aparecem com algum tipo de problema, dificultando o andamento do processo digital. Hoje existem mais exceções do que regras
Assessoria técnica	Sobrecarga de serviço para análise de processos	Este setor não deveria ser apenas análise de processos e assessor dos vogais, e sim ser responsável por assessorar os outros setores da instituição e pela padronização de entendimento da legislação
Assessoria técnica	Falha na comunicação	Os setores não são informados quando ocorre uma mudança na legislação ou do processo
Atendimento aos escritórios regionais	Não entendimento do usuário	Apesar da existência de manuais, disponíveis no site da instituição, o usuário tem dificuldades em entender as instruções repassadas, pois apresentam uma linguagem muito técnica. Gerando excesso de dúvidas.
Atendimento aos escritórios regionais	Dificuldade em realizar correções no processo	Com a implantação da plataforma digital, tornou-se mais difícil efetuar correções no processo. Antes, com os processos manuais as correções eram realizadas com mais facilidade.
Atendimento aos escritórios regionais	Dependência da internet	Para realizar o trabalho digital, existe a necessidade da internet. Caiu a internet, em razão disso, fica sem condições de efetuar o trabalho.
Atendimento aos escritórios regionais	Dependência do sistema da Receita Federal	Se o sistema da Receita Federal cai, o mesmo fica indisponível para a instituição em estudo.
Atendimento aos escritórios regionais	Não uniformidade digital	Alguns processos entram de forma digital, mas ainda precisam de uma adequação para se transformarem digitais nas operações meio. E assim, dificultando a análise de processos
Atendimento aos escritórios regionais	Sistema digital incompleto	Processos que apresentam grandes complexidades, ainda se encontram em desenvolvimento técnico dentro do sistema.
Atendimento aos escritórios regionais	Análise ineficiente de processos	O que está no requerimento, por muitas vezes não está no ato. Ambos devem conter as mesmas informações. O usuário faz um requerimento diferente do ato e o processo é autorizado pelo analista de processo, sendo identificado o erro somente no setor de arquivos (etapa final do processo)
Autenticação	Grande fluxo de pessoas dentro do setor	Muitos funcionários circulando no setor, pedindo informações de algum processo específico. Com o grande fluxo, dificulta o trabalho prestado pelos colaboradores do setor.
Autenticação	Dificuldade tecnológica em adaptar-se às exceções	O sistema ainda não consegue atender aos processos mais complexos e exceções. Estes, devem adaptar-se ao novo sistema Autenticação e deferimento do DBE* realizados manualmente, porém digitalização do ato físico e envio ao usuário são realizados pelo sistema Via Única.
Autenticação	Falta de comunicação	A falta de comunicação para que a transição ocorresse da forma correta. Não comunicaram ao setor informações importantes referentes a processos mais específicos e complexos.
Cadastro, registro, ofícios e arquivo	Dados incompletos no cadastro	O cadastro deve conter as informações necessárias do usuário para a instituição entrar em contato com o mesmo, confirmando recebimento do certificado digital, mas muitas vezes essas informações não estão no processo.
Cadastro, registro, ofícios e arquivo	Falha na comunicação	Quando há uma mudança na normativa, o setor não é comunicado.
Cadastro, registro, ofícios e arquivo	Falta de senso de responsabilização	Quando ocorre um erro em uma análise de processo, não há uma responsabilização por esse erro. Os erros de um funcionário podem interferir no trabalho do outro, sem nem ao menos ter o conhecimento disso

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Por meio do questionário aplicado, foi possível identificar e detectar os problemas mais frequentes que ocorreram durante o procedimento de migração dos processos físicos em digitais em uma instituição prestadora de serviço público.

De acordo com os resultados do questionário, a implantação da plataforma digital encontra-se em processo de transição, correspondendo a 60% em andamento no processo de transição. O

percentual de 20% representa as atividades que ainda se encontram na forma física, ou seja, os processos mais complexos que ainda não se adequaram ao sistema digital. E apenas 20% encontram-se no formato digital. Esses valores representam exatamente o momento de transição que a instituição está enfrentando, a transformação dos processos físicos em digitais. Sobre treinamentos e manuais diante as mudanças nas operações das atividades, resultou que 73,3% dos funcionários não obtiveram suporte técnico perante as mudanças de procedimento de suas atividades, pois houve ausência no acompanhamento e preparação na fase de adaptação ao novo procedimento.

A comunicação interna apresentou resultados significativos, com ausência de respostas “bom” ou “excelente”, 60% dos funcionários consideram a comunicação interna da instituição “ruim” e 40% consideram “regular”. Esses valores indicam que há um déficit na comunicação interna da instituição em estudo e que existe a necessidade de melhorá-la.

A frequência com o setor efetua reuniões, indica o nível de planejamento diante das dificuldades e problemas enfrentados no dia a dia do trabalho. E 80% dos respondentes do questionário relataram que o seu respectivo setor dificilmente efetua reuniões, e quando isso ocorre é em situações extremas, ou seja, eventualmente quando ocorre algum tipo de problema. Apenas um setor respondeu “diariamente”, pois o setor é composto por duas pessoas, pois a conversa e resolução dos problemas é realizada diariamente. Efetuar reuniões é ter conhecimento do que está acontecendo no setor, quais os problemas recorrentes, no que a equipe pode melhorar e demais benefícios.

A mensuração da qualidade do serviço prestado, teve como resultante que 86,7% dos respondentes consideram a qualidade do serviço oferecido à sociedade pela instituição “bom” e 13,3% consideram “regular”. Esse resultado representa uma nota mediana para a qualidade do serviço, não apresentando pontos extremos como “excelente” ou “ruim”.

4.1. Aplicação do Diagrama de Pareto

Foi utilizado o diagrama de Pareto no estudo de caso, com a finalidade de identificar os problemas que mais interferem no processo produtivo. O quadro 2 mostra a lista dos problemas, com os respectivos números de ocorrência na coleta de dados, em ordem decrescente, juntamente com os valores acumulados, percentual unitário e o percentual acumulado.

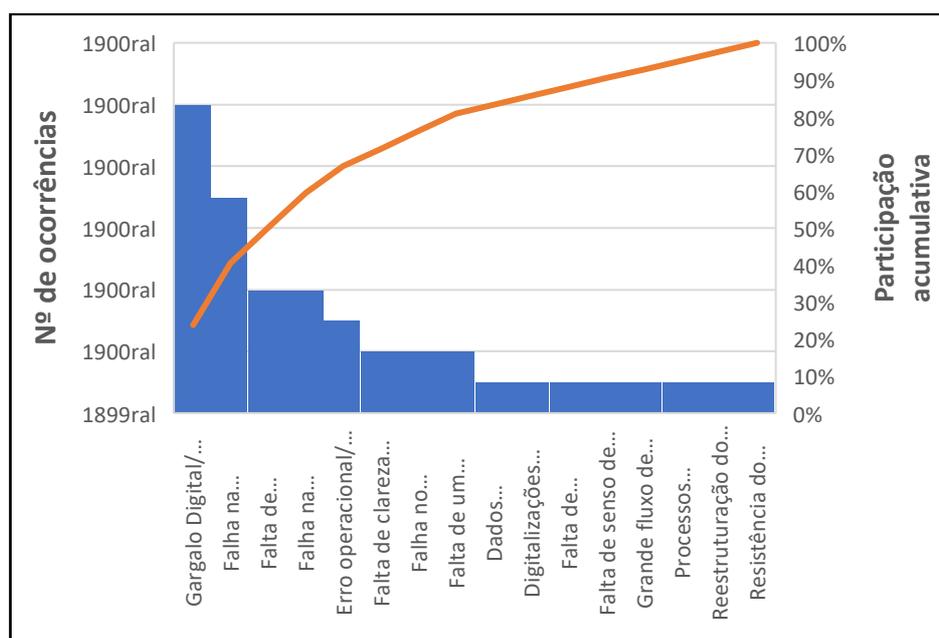
Quadro 2 – Diagrama de Pareto (Valores acumulados e percentuais)

Problemas	Nº de ocorrência	Valores acumulativos	Percentual Unitário (%)	Percentual Acumulado (%)
Gargalo Digital/ Dependência tecnológica	10	10	24%	24%
Falha na comunicação interna	7	17	17%	40%
Falta de treinamento	4	21	10%	50%
Falha na padronização dos processos e entendimento uniforme da legislação	4	25	10%	60%
Erro operacional/ Erro humano	3	28	7%	67%
Falta de clareza nas informações passadas ao usuário. Falha na comunicação externa	2	30	5%	71%
Falha no planejamento estratégico na implantação digital	2	32	5%	76%
Falta de um organograma	2	34	5%	81%
Dados incompletos no cadastro	1	35	2%	83%
Digitalizações ilegíveis	1	36	2%	86%
Falta de padronização nas digitalizações antigas	1	37	2%	88%
Falta de senso de responsabilização	1	38	2%	90%
Grande fluxo de pessoas no setor	1	39	2%	93%
Processos incompletos (escritórios)	1	40	2%	95%
Reestruturação do serviço	1	41	2%	98%
Resistência do usuário externo	1	42	2%	100%
TOTAL	42		100%	

Fonte: Elaborada pela autora (2019)

Logo, o diagrama de Pareto do estudo de caso, está representando na Figura 3.

Figura 3 – Diagrama de Pareto



Fonte: Elaborada pela autora (2019)

Observa-se na Figura 3 que, o problema “Gargalo digital/Dependência tecnológica” apresenta prioridade na sua resolução. A seguir, será analisado a priorização na solução dos problemas utilizando a matriz GUT, classificando a partir da sua gravidade, urgência e tendência.

4.2. Aplicação da Matriz GUT

Foi utilizado a matriz GUT no estudo de caso, com a finalidade de priorizar os problemas que devem ser solucionados, estes receberam uma escala de 0 a 5 e foram classificados nas seguintes categorias: gravidade, urgência e tendência. Os problemas foram agrupados de acordo com a causa em comum. O quadro 3 refere-se às causas do problema “Gargalo Digital/Dependência tecnológica”.

Quadro 3 – Matriz GUT referente ao problema “Gargalo digital/Dependência tecnológica”

Causas	Aplicação			G x U x T	Classificação
	G	U	T		
Atualização do contrato do sistema para manutenções, modificações e melhorias	5	5	5	125	1
Ausência de suporte técnico	5	4	5	100	2
Ausência de treinamentos	5	5	4	100	3
Dificuldade dos funcionários em adaptar-se ao novo procedimento	5	4	4	80	4
Sistema digital incompleto (processos complexos)	4	4	5	80	5
Dificuldade tecnológica em adaptar-se às execuções	4	4	4	64	6
Ausência de informativos para o método de operação das atividades	4	4	4	64	7
Ausência de material explicando os novos procedimentos	3	4	4	48	8
Processo que já se encontram digitalmente, apresentam especificações, dificultando o andamento do mesmo	3	3	4	36	9
Dependência da internet	3	3	3	27	10
Dificuldade em realizar correções no processo digital	2	2	3	12	11
Impossibilidade de efetuar buscar nas digitalizações	2	2	2	8	12
Dependência do sistema da Receita Federal	2	3	1	6	13

Fonte: Elaborada pela autora (2019)

O quadro 4 refere-se às causas do problema “Falha na comunicação”.

Quadro 4 – Matriz GUT referente ao problema “Falha na comunicação”

Causas	Aplicação			G x U x T	Classificação
	G	U	T		
Ausência de um setor responsável pela comunicação	5	5	5	125	1
Falta de comunicação nas mudanças de procedimentos	4	5	5	100	2
Falta de um material responsável pela atualização diante as mudanças	5	4	5	100	3
Atendimento ao usuário, via telefone, ineficiente	4	5	4	80	4
Dificuldade no entendimento do usuário	4	4	5	80	5
Ausência de um meio de comunicação eficiente	4	4	4	64	6
Dificuldade de o usuário entrar em contato com a instituição para esclarecimentos e dúvidas	4	4	4	64	7
Informações importantes sendo repassadas de maneira informal	4	3	4	48	8
Falta de informativo sobre reuniões e plenários	3	3	3	27	9
Mudança na normativa/legislação não informada aos funcionários	3	3	3	27	10
Ausência de indicadores	3	2	2	12	11

Fonte: Elaborada pela autora (2019)

O quadro 5 refere-se às causas do problema “Falha na comunicação”

Quadro 5 – Matriz GUT referente ao problema “Falha na comunicação”

Causas	Aplicação			G x U x T	Classificação
	G	U	T		
Ausência de entendimento da legislação, de forma uniforme	5	5	4	100	1
Ausência de um padrão aos novos procedimentos	5	5	4	100	2
Ausência de um manual para o procedimento das operações	4	5	4	80	3
Ausência de um organograma	4	4	4	64	4
Falta de padronização de análise de processos (Sede x Escritórios)	4	3	4	48	5
Direcionamento dos problemas repassados erroneamente	3	4	4	48	6
O não conhecimento do erro	3	3	4	36	7
Datas diferentes na implantação da plataforma digital	2	4	4	32	8
Falta de padronização nas digitalizações antigas	2	2	3	12	9
Processos em andamento de forma incompleta	3	2	2	12	10
Falta de senso de responsabilidade em processos analisados erroneamente	2	2	2	8	11

Fonte: Elaborada pela autora (2019)

O quadro 6 refere-se às causas do problema “Falha na comunicação”

Quadro 6 – Matriz GUT referente ao problema “Falha na comunicação”

Causas	Aplicação			G x U x T	Classificação
	G	U	T		
Sobrecarga no setor “assessoria técnica”	5	5	5	125	1
Resistência para a migração do processo online	4	5	5	100	2
Usuário não recebe e-mail com o processo final	4	4	4	64	3
Falta de treinamento nos escritórios	4	4	4	64	4
Limitação técnica dos vogais	4	4	4	64	5
Prorrogação constante de prazos	3	3	4	36	6
Envio de processo pelo malote indevidamente	3	2	4	24	7
Processos incompletos (Sede x Escritórios)	3	2	3	18	8
Dados incompletos no cadastro	2	2	3	12	9
Grande fluxo de pessoas no setor	3	2	2	12	10
Digitalizações ilegíveis	2	2	2	8	11

Fonte: Elaborada pela autora (2019)

Diante da aplicação da ferramenta da qualidade, matriz GUT, tornou-se possível realizar uma lista de prioridade para a solução dos problemas. O ranking dessa lista de priorização é demonstrado no quadro 7.

Quadro 7 – Lista de prioridade para solução dos problemas

Causas	Aplicação			G x U x T	Classificação
	G	U	T		
Atualização do contrato do sistema para manutenções, modificações e melhorias	5	5	5	125	1
Ausência de um setor responsável pela comunicação	5	5	5	125	2
Sobrecarga no setor "assessoria técnica"	5	5	5	125	3
Ausência de suporte técnico	5	4	5	100	4
Ausência de treinamentos	5	5	4	100	5
Falta de comunicação nas mudanças de procedimentos	4	5	5	100	6
Falta de um material responsável pela atualização diante as mudanças	5	4	5	100	7
Ausência de entendimento da legislação, de forma uniforme	5	5	4	100	8
Ausência de um padrão aos novos procedimentos	5	5	4	100	9
Resistência para a migração do processo online	4	5	5	100	10
Dificuldade dos funcionários em adaptar-se ao novo procedimento	5	4	4	80	11
Sistema digital incompleto (processos complexos)	4	4	5	80	12
Atendimento ao usuário, via telefone, ineficiente	4	5	4	80	13
Dificuldade no entendimento do usuário	4	4	5	80	14
Ausência de um manual para o procedimento das operações	4	5	4	80	15
Dificuldade tecnológica em adaptar-se às exceções	4	4	4	64	16
Ausência de informativos para o método de operação das atividades	4	4	4	64	17
Ausência de um meio de comunicação eficiente	4	4	4	64	18
Dificuldade de o usuário entrar em contato com a instituição para esclarecimentos e dúvidas	4	4	4	64	19
Ausência de um organograma	4	4	4	64	20
Usuário não recebe e-mail com o processo final	4	4	4	64	21
Falta de treinamento nos escritórios	4	4	4	64	22
Limitação técnica dos vogais	4	4	4	64	23
Ausência de material explicando os novos procedimentos	3	4	4	48	24
Informações importantes sendo repassadas de maneira informal	4	3	4	48	25
Falta de padronização de análise de processos (Sede x Escritórios)	4	3	4	48	26
Direcionamento dos problemas repassados erroneamente	3	4	4	48	27
Processo que já se encontram digitalmente, apresentam especificações, dificultando o andamento do mesmo	3	3	4	36	28
O não conhecimento do erro	3	3	4	36	29
Prorrogação constante de prazos	3	3	4	36	30
Datas diferentes na implantação da plataforma digital	2	4	4	32	31
Dependência da internet	3	3	3	27	32
Falta de informativo sobre reuniões e plenários	3	3	3	27	33
Mudança na normativa/legislação não informada aos funcionários	3	3	3	27	34
Envio de processo pelo malote indevidamente	3	2	4	24	35
Processos incompletos (Sede x Escritórios)	3	2	3	18	36
Dificuldade em realizar correções no processo digital	2	2	3	12	37
Ausência de indicadores	3	2	2	12	38
Falta de padronização nas digitalizações antigas	2	2	3	12	39
Processos em andamento de forma incompleta	3	2	2	12	40
Dados incompletos no cadastro	2	2	3	12	41
Grande fluxo de pessoas no setor	3	2	2	12	42
Impossibilidade de efetuar buscar nas digitalizações	2	2	2	8	43
Falta de senso de responsabilidade em processos analisados erroneamente	2	2	2	8	44
Digitalizações ilegíveis	2	2	2	8	45
Dependência do sistema da Receita Federal	2	3	1	6	46

Fonte: Elaborada pela autora (2019)

5. Propostas e implementação de melhorias

Diante da lista dos problemas prioritários a serem solucionados, foi apresentado ao Presidente, vice-presidente e gestores da instituição propostas de melhorias referentes aos problemas que foram detectados nessa pesquisa. Na apresentação aos gestores foi exposto a metodologia e os resultados alcançados na pesquisa, no qual havia novos integrantes da equipe dirigente de gestores, estes não tinham conhecimento das problemáticas existentes na instituição.

O presidente da instituição enalteceu o trabalho realizado, pois apresentava profundidade e detalhes dos desafios que a organização enfrentava. No entanto, com as propostas sugeridas à

instituição, houve a criação de um setor de comunicação com o intuito de reparar as falhas referentes à comunicação interna e externa da instituição.

Por meio de uma visita *in loco* realizada no dia 19 de fevereiro de 2020, realizou-se uma avaliação e análise das propostas aplicadas à instituição. A visita teve como objetivo a identificação dos problemas que foram solucionados, juntamente com os problemas que ainda não conseguiram solucionar.

O quadro 8 mostra o resultado dessa última coleta de dados, os problemas representados na cor vermelha indicam os problemas “não solucionados” e na cor verde os problemas “solucionados”.

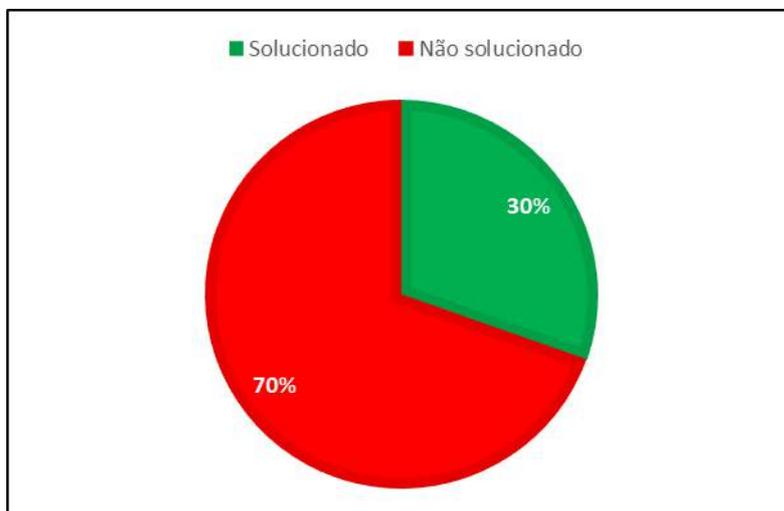
Quadro 8 – Lista de problemas (Solucionado x Não solucionado)

Causas	Classificação	Situação
Atualização do contrato do sistema para manutenções, modificações e melhorias	1	Verde
Ausência de um setor responsável pela comunicação	2	Verde
Sobrecarga no setor “assessoria técnica”	3	Vermelho
Ausência de suporte técnico	4	Vermelho
Ausência de treinamentos	5	Vermelho
Falta de comunicação nas mudanças de procedimentos	6	Vermelho
Falta de um material responsável pela atualização diante as mudanças	7	Vermelho
Ausência de entendimento da legislação, de forma uniforme	8	Vermelho
Ausência de um padrão aos novos procedimentos	9	Vermelho
Resistência para a migração do processo online	10	Verde
Dificuldade dos funcionários em adaptar-se ao novo procedimento	11	Vermelho
Sistema digital incompleto (processos complexos)	12	Verde
Atendimento ao usuário, via telefone, ineficiente	13	Vermelho
Dificuldade no entendimento do usuário	14	Vermelho
Ausência de um manual para o procedimento das operações	15	Vermelho
Dificuldade tecnológica em adaptar-se às exceções	16	Verde
Ausência de informativos para o método de operação das atividades	17	Vermelho
Ausência de um meio de comunicação eficiente	18	Vermelho
Dificuldade de o usuário entrar em contato com a instituição para esclarecimentos e dúvidas	19	Vermelho
Ausência de um organograma	20	Vermelho
Usuário não recebe e-mail com o processo final	21	Vermelho
Falta de treinamento nos escritórios	22	Vermelho
Limitação técnica dos vogais	23	Vermelho
Ausência de material explicando os novos procedimentos	24	Vermelho
Informações importantes sendo repassadas de maneira informal	25	Vermelho
Falta de padronização de análise de processos (Sede x Escritórios)	26	Vermelho
Direcionamento dos problemas repassados erroneamente	27	Vermelho
Processo que já se encontram digitalmente, apresentam especificações, dificultando o andamento do mesmo	28	Verde
O não conhecimento do erro	29	Vermelho
Prorrogação constante de prazos	30	Verde
Datas diferentes na implantação da plataforma digital	31	Verde
Dependência da internet	32	Vermelho
Falta de informativo sobre reuniões e plenários	33	Vermelho
Mudança na normativa/legislação não informada aos funcionários	34	Vermelho
Envio de processo pelo malote indevidamente	35	Verde
Processos incompletos (Sede x Escritórios)	36	Verde
Dificuldade em realizar correções no processo digital	37	Vermelho
Ausência de indicadores	38	Vermelho
Falta de padronização nas digitalizações antigas	39	Verde
Processos em andamento de forma incompleta	40	Verde
Dados incompletos no cadastro	41	Verde
Grande fluxo de pessoas no setor	42	Verde
Impossibilidade de efetuar buscar nas digitalizações	43	Vermelho
Falta de senso de responsabilidade em processos analisados erroneamente	44	Vermelho
Digitalizações ilegíveis	45	Vermelho
Dependência do sistema da Receita Federal	46	Vermelho

Fonte: Elaborada pela autora (2020)

Como resultado dessa coleta de dados, foi observado que das 46 causas dos problemas listados acima, apenas 14 foram solucionados, representando 30% da totalidade dos problemas. Dessa forma, os 32 problemas restantes não foram solucionados, representando 70% da sua totalidade, como demonstra a figura 4.

Figura 4 – Valores percentuais da solução dos problemas



Fonte: Elaborada pela autora (2020)

Diante desse cenário, foi elaborado o modelo de proposta de melhoria como resultado final dessa dissertação, apenas para os problemas que não foram solucionados anteriormente, estes foram classificados em nível estratégico, tático e operacional. O quadro 9 demonstra as propostas de melhorias no nível estratégico, juntamente com a previsão de solução e viabilidade estipulada pela instituição.

Quadro 9 – Propostas de melhorias (Nível estratégico)

Nível Estratégico					
Causas	Motivo	Proposta de melhoria	Classificação	Viabilidade	Previsão de solução
Ausência de treinamentos	Falha na gestão em oferecer uma maior qualificação aos seus servidores	Realizar cursos de capacitação técnica aos colaboradores.	Estratégico	Viável	Médio prazo
Falta de comunicação nas mudanças de procedimentos	Falta de um planejamento na comunicação	Criar um canal de comunicação responsável para tratar sobre as mudanças da normativa e processos internos	Estratégico	Viável	Curto prazo
Ausência de entendimento da legislação, de forma uniforme	Devido à sobrecarga do setor "assessoria técnica" a equipe não consegue atender essa demanda de serviço	Atribuir essa função para o setor "assessoria técnica", com uma equipe suficiente para determinar uma padronização do entendimento da legislação	Estratégico	Viável	Curto prazo
Atendimento ao usuário, via telefone, ineficiente	Com o excesso de ligações, a atendente não tem conhecimento técnico para repassar as informações e encaminhar o problema para outro setor	Criar uma central de atendimento ao cliente, via telefônica, onde o cliente possa filtrar as opções até chegar um determinado setor	Estratégico	Viável	Longo prazo
Dificuldade no entendimento do usuário	Usuário externo não procura se atualizar diante das mudanças ocorridas na legislação. Os vídeos disponibilizados no site ainda não foram atualizados	Oferecer cursos técnicos aos usuários, com a finalidade de melhorar os seus entendimentos com relação aos serviços ofertados pela instituição, oferecendo à sociedade um maior conhecimento sobre os procedimentos. Além de disponibilizar vídeos com linguagem mais didática aos seus usuários externos	Estratégico	Viável	Longo prazo
Ausência de informativos para o método de operação das atividades	Falha na gestão e planejamento	Criar um manual de procedimentos detalhados sobre as competências e serviços de cada setor	Estratégico	Viável	Médio prazo
Ausência de um organograma	Falta da elaboração documental a respeito das competências e serviços ofertados em cada setor	Criar um organograma de cargos e funções de todos os colaboradores da instituição	Estratégico	Viável	Médio prazo
Usuário não recebe e-mail com o processo final	Não houve nenhuma mudança para solucionar esse problema	Criar no sistema um tipo de alerta, caso o e-mail informado fosse inválido impossibilitando o usuário finalizar o procedimento, até informar um e-mail válido, ou abrir um link para a comprovação do e-mail	Estratégico	Viável	Médio prazo
Falta de treinamento nos escritórios	Falha na gestão e planejamento	Elaborar encontros entre a sede e os escritórios que possam contribuir para a padronização dos processos	Estratégico	Viável	Longo prazo
Dependência da internet	Trata-se de um trabalho digital logo, requer internet para a sua realização	Investir em equipamentos que sejam capazes de efetuar manutenções periodicamente, com o intuito de evitar possíveis problemas	Estratégico	Viável	Longo prazo

Fonte: Elaborada pela autora (2020)

O quadro 10 demonstra as propostas de melhorias no nível tático.

Quadro 10 – Propostas de melhorias (Nível tático)

Nível Tático					
Causas	Motivo	Proposta de melhoria	Classificação	Viabilidade	Previsão de solução
Sobrecarga no setor "assessoria técnica"	Quantidade atual de colaboradores insuficientes	Com a implementação digital, alguns setores ficaram extintos do processo produtivo, consequentemente gerou uma ociosidade no processo. No entanto, a sugestão é treinar e alocar mais servidores para o setor "assessoria técnica" com a finalidade de analisar processos de decisões singulares	Tático	Viável	Médio prazo
Ausência de suporte técnico	A sobrecarga do setor "assessoria técnica" impossibilita o mesmo à realizar um suporte técnico nos demais setores	Com os novos colaboradores sugeridos na proposta anterior, os mesmos contribuindo com as análises de processos simples, enquanto os colaboradores mais experientes realizariam um suporte técnico prático aos demais setores	Tático	Viável	Médio prazo
Falta de um material responsável pela atualização diante as mudanças	Falha na comunicação interna da instituição	Criar um canal de comunicação responsável para atualizar toda a instituição sobre uma determinada mudança	Tático	Viável	Curto prazo
Ausência de um padrão aos novos procedimentos	Falta de padronização dos processos	Elaborar um plano de ação para padronizar os novos procedimentos	Tático	Viável	Curto prazo
Dificuldade dos funcionários em adaptar-se ao novo procedimento	Ausência de informativos sobre as mudanças	Criar uma comunicação mais eficiente diante as mudanças	Tático	Viável	Curto prazo
Ausência de um manual para o procedimento das operações	Ausência de manuais de processos	Criar manuais informando o procedimento de cada operação existente na instituição, com o intuito de facilitar a compreensão dos funcionários a respeito das suas atividades, como também para o aprendizado de novos colaboradores	Tático	Viável	Médio prazo
Ausência de um meio de comunicação eficiente	O sistema de comunicação existente não é utilizado	Elaborar um meio de comunicação que tenha boa funcionalidade e aceitação entre os funcionários	Tático	Viável	Curto prazo
Limitação técnica dos vogais	Falta de padronização na análise de processos	Nivelar o entendimento da legislação entre os vogais, para que todos tenham o mesmo entendimento e capacitação técnica de analisar os processos de forma igual	Tático	Viável	Médio prazo
Falta de padronização de análise de processos (Sede x Escritórios)	Falta de treinamentos e encontros para esclarecimentos e clareza na análise de processos	Criação de treinamentos, capacitações e encontros com a finalidade de realizar uma atualização e padronização dos entendimentos	Tático	Viável	Médio prazo

Fonte: Elaborada pela autora (2020)

O quadro 11 demonstra as propostas de melhorias no nível operacional.

Quadro 11 – Propostas de melhorias (Nível operacional)

Nível Operacional					
Causas	Motivo	Proposta de melhoria	Classificação	Viabilidade	Previsão de solução
Dificuldade de o usuário entrar em contato com a instituição para esclarecimentos e dúvidas	Falha na gestão de comunicação	Criar um meio de comunicação que facilite as informações até o usuário. Analisar a possibilidade e viabilidade da criação de uma comunicação com mensagens robóticas	Operacional	Viável	Curto prazo
Ausência de material explicando os novos procedimentos	Falha na comunicação interna da instituição	Criar meios de comunicação interna informando as mudanças que ocorreram no processo	Operacional	Viável	Curto prazo
Informações importantes sendo repassadas de maneira informal	Falha na comunicação interna da instituição	Criar uma comunicação mais eficiente dentro da instituição, de forma que as informações sejam repassadas formalmente por meio de informativos, e-mail, entre outros	Operacional	Viável	Curto prazo
Direcionamento dos problemas repassados erroneamente	Falta informação e conhecimento dos funcionários referentes a responsabilidade de cada setor	Criar uma lista com os problemas mais frequentes e quais setores deve direcionar para solucionar o problema	Operacional	Viável	Curto prazo
O não conhecimento do erro	Ausência de comunicação	Cabe ao supervisor do setor informar os funcionários que estão cometendo erro no procedimento das suas atividades, caso não seja informado, o mesmo não saberá no que está errando	Operacional	Viável	Curto prazo
Falta de informativo sobre reuniões e plenários	Falha na comunicação interna da instituição	Criar alertas de e-mail informativos para todas os servidores sobre reuniões e plenários realizados na instituição	Operacional	Viável	Curto prazo
Mudança na normativa/legislação não informada aos funcionários	Falha na comunicação interna da instituição	Criar um meio de comunicação responsável por disseminar informações relacionadas a legislação	Operacional	Viável	Curto prazo
Falta de senso de responsabilidade em processos analisados erroneamente	Falta de fiscalização e acompanhamento dos processos no setor	Cultivar uma maior atenção e fiscalização por parte dos supervisores do setor, e por meio de diálogo tentar conscientizar os colaboradores da responsabilidade da realização das suas atividades dentro do setor	Operacional	Viável	Curto prazo
Digitalizações ilegíveis	Problemas do passado que estão interferindo no setor de "certidões", pois as digitalizações foram feitas por terceirizados	Identificar os documentos ilegíveis e tentar realizar uma nova digitalização	Operacional	Não viável	-

Fonte: Elaborada pela autora (2020)

6. Conclusão

O presente artigo se dedicou ao estudo e análise aos desafios enfrentados da desburocratização no processo de abertura de empresas em uma instituição prestadora de serviço público. A pesquisa apresentou técnicas de ferramentas da qualidade, com o propósito de identificar as problemáticas correspondentes às modificações dos procedimentos operacionais, especificamente na implementação da migração dos processos físicos para digitais. No desenvolvimento do trabalho, verificou-se que a instituição apresentava impasses que transcendiam a migração dos seus processos. Diante disso, a utilização das ferramentas de Gestão Operacional da Qualidade nesse artigo mostrou-se útil na identificação e análise dos problemas, assim como na estruturação das soluções propostas à instituição.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA DOS SANTOS, L.; PERUFO, L. D.; MARZALL, L. F.; GARLET, E; GODOY, L. P. Mapeamento De Processos: Um Estudo No Ramo De Serviços. Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, Florianópolis, v. 7, n. 14, p. 108-128, 2015.

CAPRARIO, S.; MANOEL, J. JUCESC 125 anos de história. Florianópolis, 2018.

CARVALHO, S. D. C. S. Aplicação de métodos e ferramentas da qualidade no setor de envase em uma organização do segmento de cosméticos. 2018. 72 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Produção). Programa de Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Ouro Preto. João Monlevade, 2018.

COUTO, C. H. D. M.; CARDOSO, A. A. B.; LIMA, A. H. D. Os gastos de uma nova ideia – os benefícios de iniciar uma empresa em uma incubadora de base tecnológica. Revista Economia e Gestão, Belo Horizonte, v. 17, n. 47, p. 105-122, 2017.

FERREIRA, E. C. D. M. Qualidade e eficiência no serviço público. 2016. 45 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Gestão Pública). Programa de Pós-Graduação em Especialização em Gestão Pública, Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande, 2016.

MAINARDES, W. E.; LASSO, S.; NOVAES, C. Percepções de qualidade do serviço público. Revista Pensamento Contemporâneo em Administração. Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, p. 107-123, 2015.

MENESES, V. N. D.; FRASAO, S. C.; ARAUJO FILHO, F. D. C. M. D.; SOUZA, K. P. D.; LIMA, Y. C. C. D. Aplicação de ferramentas da qualidade em uma indústria metalúrgica de produtos de aço. 37º Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP, p. 23, 2017. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_239_385_34186.pdf> Acesso em: 10 fev. 2017.

PALADINI, E. P. Gestão da qualidade: teoria e prática. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2019.

SANTOS, N. C. D. Utilização de ferramentas de qualidade no setor de fornos de uma empresa fabricante de produtos oftálmicos. 2018. 47 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Produção Mecânica). Departamento de Engenharia de Produção. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2018.

SILVA, L. B. D, Digitalização de processos em ambiente empresarial: aplicação "Balcão da Inovação Tecnológica, Porto. 2017. 171 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores), Departamento de Engenharia Eletrotécnica. Instituto Superior de Engenharia do Porto, Porto, 2017.

SOUZA, A. C. G. Desafios da implementação de processos de digitalização documental: a proposta do projeto masp e casos análogos. 2016. 139 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Administração Pública), Fundação João Pinheiro, Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho, Belo Horizonte, 2016.

SPRINGHETTI, I. The Digital Gym in the neuromotor rehabilitation field. Europe PMC, v. 41, n. 2, p. 125-131, 2019.

STIGLINGH, M. Service quality framework for the South African Revenue Service from the perspective of the tax practitioner. Public Relations Review, v. 40, n. 2, p. 240-250, 2014.

WEB OF SCIENCE. Coleção Principal do Web Of Science. Disponível em: <<https://buscador-periodicos-capes.gov-br.ez46.periodicos.capes.gov.br/V/R3KKN5ETG6YRBX5PBNA4STIN5J8XLPTXRFRTIXX5SJRA75M5C8-13167?func=native-link&resource=CAP00731>> Acesso em: 22. out. 2019.

ANEXO I – PERGUNTAS DO QUESTIONÁRIO

Perguntas aplicado no questionário	Tipo de resposta	Opções de respostas
Qual sua contribuição na instituição?	Fechada	Análise de viabilidade, certidões, ofícios, autenticação, distribuição de processos, etc. (setores)
As atividades do seu setor estão sendo realizados de forma online?	Fechada	Sim/ Não/ Está em andamento.
Caso o seu setor ainda esteja em fase de andamento, especifique em qual fase de transição o mesmo se encontra:	Aberta	-
Quais foram os maiores problemas encontrados no SEU SETOR, antes do processo se tornar online?	Aberta	-
Existem estratégias definidas de como se efetuar as operações diante das mudanças? (Manual/treinamentos)	Fechada	Sim/Não
Como você classifica a comunicação interna da instituição?	Fechada	Ruim/ Regular/ Bom/ Excelente
Com que frequência o seu setor efetua reuniões?	Fechada	Diariamente/ Semanalmente/ Mensalmente/ Quando ocorre algum problema
E depois da implantação da plataforma online, quais foram os problemas detectados?	Aberta	-
Quais são os maiores problemas encontrados na instituição?	Aberta	-
Na sua opinião, o que é necessário para otimizar os processos? (Deixe sua sugestão)	Aberta	-
De modo geral, como você avalia a qualidade do serviço prestado?	Fechada	Ruim/ Regular/ Bom/ Excelente

Capítulo 3

NOVAS PERSPECTIVAS SOBRE APLICATIVOS DE TRANSPORTE DE PASSAGEIROS

Jean de Aguiar Seabra
Thamara França do Carmo Torres
Carlos Alberto Nunes Cosenza
Claudio Henrique dos Santos Grecco
Jéssica da Silva Alves de Pinho

NOVAS PERSPECTIVAS SOBRE APLICATIVOS DE TRANSPORTE DE PASSAGEIROS

Jean de Aguiar Seabra
Thamara França do Carmo Torres
Carlos Alberto Nunes Cosenza
Claudio Henrique dos Santos Grecco
Jéssica da Silva Alves de Pinho

Resumo

O uso de aplicativos para a movimentação de passageiros tem se tornado cada vez mais comum e usual na logística urbana das cidades. Tal fenômeno se caracteriza por uma inovação nos processos de mobilidade, assim como uma mudança para passageiros, impactando a percepção de qualidade no setor de serviços. Este estudo busca demonstrar o impacto do uso de tais aplicativos na vida de estudantes de pós-graduação em engenharia de produção da COPPE/UFRJ, assim como estimar novas possibilidades de uso desses serviços, além de buscar oportunidades de melhoria tanto na perspectiva do usuário, assim como na das empresas ofertantes.

Palavras-chave: Aplicativos de transporte de passageiros, logística urbana e inovação

1. Introdução

De acordo com Ramella (2013), o conceito mais amplo da inovação se refere aos aspectos processual e relacional. A inovação, portanto, depende necessariamente da contribuição de uma pluralidade de atores, econômicos ou não, para sua implementação e se distingue da mera invenção ou desenvolvimento de um novo aparato técnico, mas das relações que se estabelecem com os agentes de um dado campo frente a essas invenções e novas tecnologias.

Com relação especificamente a inovação econômica, ela pode ser entendida como um processo institucionalizado de mudança, que introduz elementos de novidade econômica: nas necessidades que venham satisfazer, nos bens e serviços que venham a produzir, ou nos modos de produção, distribuição e de uso (WOLFFENBUTTEL, 2018). Neste contexto de constante mudança dos mercados e de suas necessidades, têm-se um problema antigo gerado pela movimentação de mercadorias em áreas urbanas que raramente é considerado no planejamento clássico de transporte urbano (DUTRA, 2004).

Segundo Mukai *et al.* (2007), o transporte urbano, seja de pessoas ou mercadorias, é considerado tema de preocupação, e que necessita maior aprofundamento para que as

intervenções sejam realizadas visando a melhoria na qualidade de vida local, regional e global do ambiente urbano. Uma cidade com problemas de congestionamento de trânsito em pontos e horários específicos necessita considerar a capacidade de distribuição das cargas e a mobilidade da população como fatores primordiais para o seu desenvolvimento econômico e social.

Neste sentido, surge então o serviço de mobilidade compartilhada, onde não existe a necessidade de aquisição de um veículo pelo usuário, tornando o acesso aos serviços de transporte mais vantajoso. Assim, esse compartilhamento pode alterar o comportamento dos usuários, aumentando a quantidade de modos de transporte disponíveis e fornecendo uma opção mais barata para a realização da viagem. Desta maneira, surgem então algumas empresas de compartilhamento de carros, tais como a Uber e a Lyft no mercado norte-americano (ALEMI *et al.*, 2018).

Neste sentido, é realizada uma busca nas bases *Web of Science* e *Scopus*, tendo como palavras chave: "*urban logistics*" e "*innovation*". Após a tentativa de buscar tais palavras-chave associadas a mobilidade de pós-graduandos, verifica-se que não existem artigos que abordam tais temas conjuntamente, demonstrando que este estudo é novo e de grande relevância. A partir disso, há buscas com os temas em separado e as publicações encontradas servem de base para este artigo.

Neste contexto, este artigo tem como objetivo principal analisar o nível de satisfação dos usuários que utilizam os transportes por aplicativo. Quanto aos objetivos secundários, pretende-se analisar se os usuários aceitam compartilhar suas viagens com o transporte de pequenas mercadorias, além de fornecer conceitos inovadores de logística urbana no compartilhamento de viagens, assim como identificar a frequência de utilização desses serviços.

Assim, tal análise se dá através da aplicação de questionários aos alunos de mestrado e doutorado da COPPE/UFRJ para o melhor entendimento dos resultados para este nicho específico de consumidores. Para atingir esse objetivo, o artigo é estruturado em (i) introdução, (ii) procedimento metodológico, (iii) referencial teórico, (iv) resultados e discussões, e por fim (v) as considerações finais.

2. Referencial teórico

2.1. Inovação

A inovação é compreendida como o caminho estratégico para tornar possíveis vantagens competitivas, com foco no desenvolvimento de novos produtos ou serviços. Assim, esses novos produtos encerram um fator de distinção entre a empresa e suas concorrentes diretas, e estabelece um tipo de “monopólio temporário”, haja vista que durante um tempo determinado somente aquela dada empresa oferecerá aquele produto daquela maneira. Além disso, também

trata a ideia de inovação de modo mais amplo relacionando as mudanças empreendidas por uma organização como fatores que beneficiam a sociedade e promovem crescimento econômico (SCHUMPETER, 1934).

Já de acordo com Tien (1998), a inovação pode ser entendida como o alcance do sucesso resultante da experimentação de ideias não convencionais e que tem amparo no desenvolvimento e aplicação do conhecimento científico, incrementação de técnicas, criação de novas bases tecnológicas, respostas ao sistema financeiro, bem como tudo aquilo que envolver o ambiente de negócios relativos à atividade da empresa com foco na introdução de um novo produto ou serviço ou mesmo de uma transformação no produto já existente.

Rieg e Alves Filho (2003) trazem a visão na qual a inovação ou desempenho inovador ocorrem por meio de inovações tecnológicas oriundas de produto ou processos que apresentam viabilidade comercial, obtidas através do foco das organizações em desenvolvimento. Tais inovações caracterizam-se sejam como significativas ou ainda como incrementais. Temos assim, que as inovações significativas podem ser alocadas como aquelas que se tratam de produtos ou processos completamente novos, diferenciando-se de maneira singular do que há de disponível no mercado. Enquanto que as inovações incrementais de produtos ou processos derivam da melhoria ocasionada por aperfeiçoamentos no que já existe no mercado. Há ainda a discussão que para que se tenha uma adequada medição quanto à inovação empresarial há a necessidade de se levar em consideração a quantificação da inovação nos produtos ou processos relacionada com a parcela gerada em faturamento em consequência das inovações, assim como o número de patentes obtidas.

2.2. Logística urbana

Temos ainda que a maior parte da população vive em áreas urbanas que são caracterizadas pela concentração de residências e de atividades comerciais. Desta forma, nesta região é onde ocorre a maioria das distribuições de mercadorias, sendo esta área de atuação conhecida como logística urbana (PRATA *et al.*, 2012).

Segundo Rapatão *et al.* (2018), no Brasil, as experiências envolvendo soluções de logística urbana ainda são discretas, podendo-se destacar a restrição ao tráfego de veículos de carga nos centros urbanos e a regulamentação de vagas para carga e descarga.

Neste contexto, para a realização da distribuição de mercadorias é importante considerar os sistemas de transportes, e principalmente as consequências que eles podem trazer para estas áreas urbanas, tais como: congestionamento, poluição sonora e poluição atmosférica (PRATA *et al.*, 2012).

Desta maneira, o transporte de carga urbana apesar de suportar a economia de uma cidade, possui papel secundário nas prioridades do planejamento das cidades. Segundo Junior (2008), os problemas das cidades são tão complexos que o transporte urbano de carga, na maioria das

vezes, acaba não sofrendo nenhum tipo de regulamentação pelo poder público, dificultando o estabelecimento de regras para a logística urbana que satisfaça tanto os operadores logísticos quanto os motoristas.

Assim, ações que aprimoram a distribuição de mercadorias nos centros urbanos são fundamentais para garantir a dinâmica da economia, a melhoria da mobilidade urbana e a qualidade de vida na região (RAPATÃO *et al.*, 2018).

2.3. Qualidade no setor de serviço

Lusch e Nambisan (2015) tratam do valor experimentado por parte do beneficiário, mais do que a unidade de saída entregue por um fornecedor de serviço. Isso porque o serviço, diferente do produto, depende da relação ativa entre o agente produtor e o beneficiário para se tornar concreto, por isso, o beneficiário (cliente, consumidor, usuário) é partícipe em todo o processo de inovação. Os autores tratam também dos aspectos locais e territoriais que envolvem o serviço.

É nesse contexto que Slack, Chambers e Johnston (2017) dizem que a qualidade está atrelada a percepção do cliente, ou ainda, a relação entre o grau de adequação entre as expectativas e as percepções dos clientes quanto ao serviço ou produto adquirido.

Assim, de acordo com Fleury *et al.* (2007), temos como nível de serviço ao cliente sendo o resultado de ações logísticas tomadas pelas organizações, com o intuito de agregar valor por meio de algum serviço em que seja nítida um padrão de qualidade superior. Os mesmos afirmam que essas ações logísticas podem variar entre a compra de equipamentos, investimentos em mão-de-obra, realização de treinamentos, uso da tecnologia de informação, visando maximizar o grau de eficiência, assim como propiciar ao cliente um produto ou serviço livre de defeitos.

Já para Faria e Costa (2008), o nível de serviço é entendido como a capacidade de uma empresa em ofertar para seus clientes serviços e produtos que equilibrem ou superem suas expectativas. Para as autoras, o nível de serviço para ser considerado superior tem de ser aquele que exceda às expectativas dos clientes.

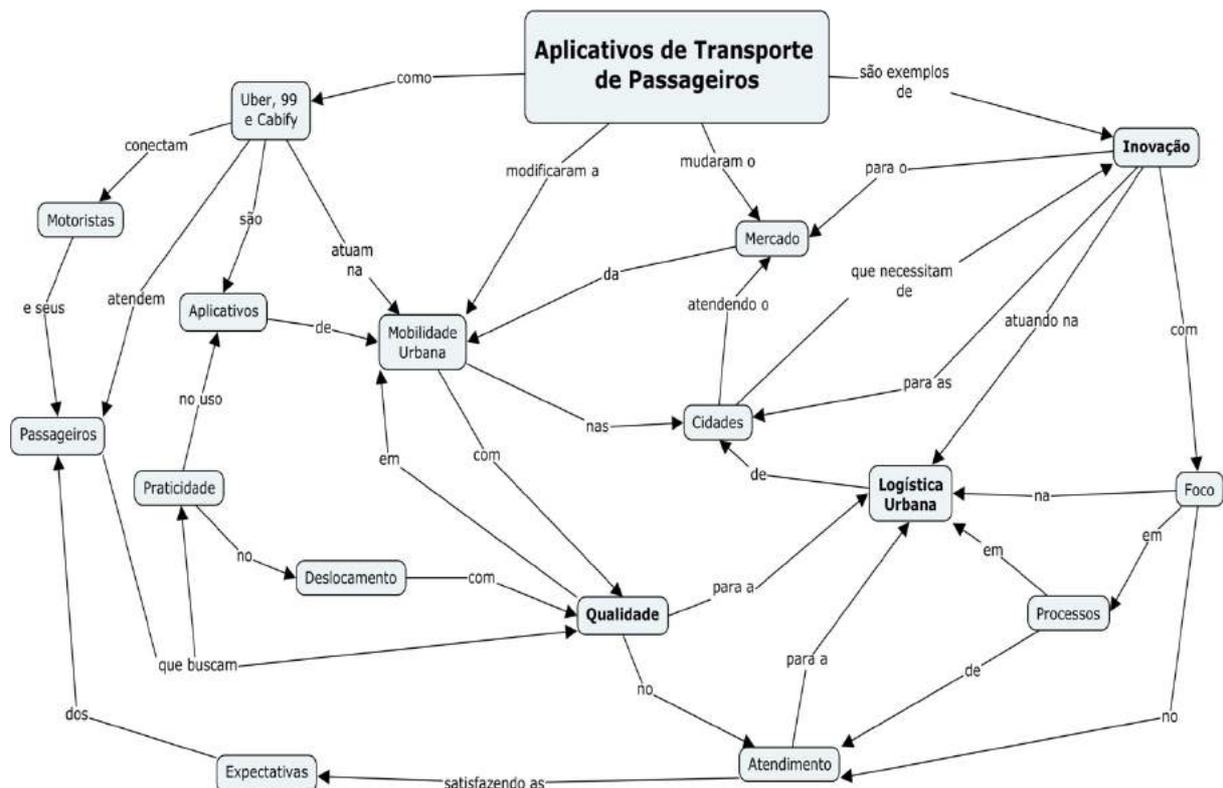
2.4. Mapas conceituais

Os mapas conceituais são definidos como uma estrutura esquemática para representar um conjunto de conceitos imersos numa rede de proposições, tendo o início de sua utilização na década de 1970 e somente na década de 1990 teve sua aplicação reconhecida (TAVARES, 2007).

O mapeamento conceitual possui vinculação com a teoria da assimilação através da aprendizagem e da retenção significativa. E, tem como estrutura o conceito inicial, um termo de ligação e o conceito final o que potencializa o processamento do conteúdo pela memória,

além disso, auxilia a aprendizagem ativa e, conseqüentemente, a aprendizagem significativa. Existem várias maneiras de analisar a forma da rede de mapas comportamentais abordando uma análise qualitativa e assim quanto maior o grau de interconexões entre as proposições, maior o conhecimento sobre o conteúdo mapeado (CORREIA E AGUIAR, 2017). Desta maneira, um mapa conceitual foi construído pelos autores utilizando o Software CmapTools, conforme a figura 1.

Figura 1 – Mapa conceitual sobre aplicativos de transporte de passageiros



3. Procedimento metodológico

Por se tratar de um assunto complexo e com dificuldades de obtenção de dados oficiais junto às empresas, foi realizada uma pesquisa exploratória de dados com pessoas que utilizam os serviços de aplicativos de transporte de passageiros para suas atividades diárias. Segundo Forza (2002), caracteriza-se uma pesquisa exploratória como sendo aquela realizada para obter informações de um fenômeno ainda em suas fases iniciais de pesquisa, ou ainda, quando o objetivo é buscar uma visão preliminar sobre um tópico que servirá de base para aprofundamento em uma pesquisa posterior.

A aplicação do questionário no modelo survey seguiu um conjunto de subprocessos descritos por Forza (2002) que são: o processo de traduzir o referencial teórico para um modelo empírico; o processo de formular e testar inicialmente o questionário; o processo de coleta de dados por

um teste teórico; processo de análise de dados; além do processo de interpretação dos resultados e redação do relatório.

Entre os dias 30 de abril e 10 de maio de 2019 foi realizada a aplicação de um questionário eletrônico pela presente pesquisa, tendo sido divulgada por meio das redes sociais entre os estudantes matriculados no programa de mestrado e doutorado do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Assim, seguindo a metodologia *survey*, obteve-se a resposta de 76 alunos, sendo os entrevistados identificados pela faixa etária, sexo, motivo da utilização do serviço, quantas vezes o serviço é utilizado por mês, o grau de satisfação com o uso dos serviços, se o usuário gostaria de escolher o seu trajeto e se aceitaria compartilhar sua viagem com uma pequena mercadoria, conforme o Quadro 1.

O embasamento para esta pesquisa segue os padrões definidos por Forza (2002) com o objetivo de entender qual o nível de satisfação dos usuários de aplicativos de mobilidade urbana e, ainda, analisar o grau de disposição em compartilhar suas viagens com a entrega de pequenas mercadorias. Nesta pesquisa vemos, conforme descritos no Quadro 1, o grau de satisfação dos usuários com o uso dos serviços por aplicativos da área de transporte privado urbano.

Quadro 1 – Pesquisa sobre logística urbana

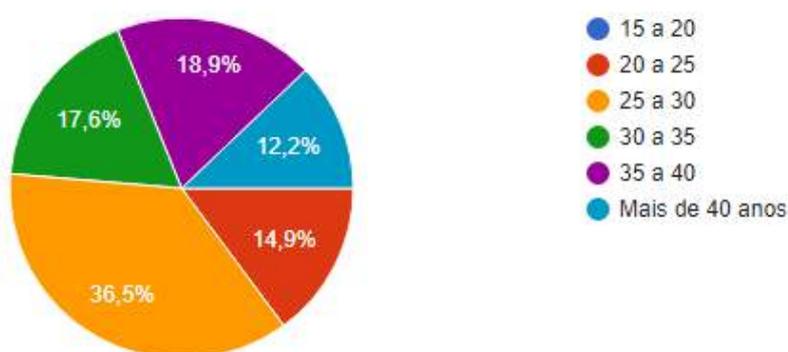
QUESTIONÁRIO SOBRE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NA LOGÍSTICA URBANA			
QUESTÕES	PERGUNTAS	OPÇÕES DE RESPOSTA	FONTE
1	VOCÊ UTILIZA APLICATIVOS COMO UBER, 99, CABIFY, ETC	SIM / NÃO	ELABORADO PELOS AUTORES
2	GÊNERO	FEMININO / MASCULINO / OUTRO	ELABORADO PELOS AUTORES
3	FAIXA ETÁRIA	15 - 20 20 - 25 25 - 30 30 - 35 35 - 40 MAIS DE 40	ALEM <i>et al.</i> (2018)
4 (*)	MOTIVO DA UTILIZAÇÃO DO SERVIÇO	TRABALHO ESTUDO ENTRETENIMENTO OUTROS	ALEM <i>et al.</i> (2018)
5	QUANTAS VEZES POR MÊS VOCÊ UTILIZA	1 - 5 5 - 10 10 - 20 20 - 30 MAIS DE 30	ELABORADO PELOS AUTORES
6	O QUÃO SATISFEITO VOCÊ ESTÁ COM O USO DESSES SERVIÇOS	MUITO SATISFEITO SATISFEITO POUCO SATISFEITO INSATISFEITO INDIFERENTE	SLACK, CHAMBERS E JOHNSTON (2017)
7	DURANTE SUA VIAGEM VOCÊ GOSTARIA DE ESCOLHER SEU TRAJETO	SIM / NÃO / TALVEZ	ELABORADO PELOS AUTORES
8	PENSANDO EM INOVAÇÃO NO SERVIÇO, VOCÊ ACEITARIA COMPARTILHAR SUA VIAGEM COM A ENTREGA DE UMA PEQUENA MERCADORIA	SIM / NÃO / TALVEZ	LUSCH E NAMBISAN (2015)

(*) PARA ESTA OPÇÃO PODE SER MARCADA MAIS DE UMA ALTERNATIVA

4. Resultados e Discussões

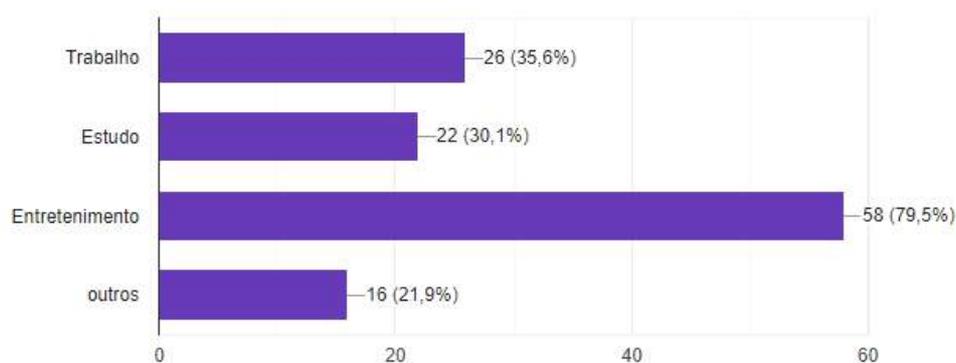
Nesta pesquisa 98% dos participantes afirmam utilizar aplicativos de transporte de passageiros (Uber, 99, Cabify, entre outros). Outro ponto é que a utilização entre os gêneros se mostra equilibrada (49,3% de homens e 50,7% de mulheres). Dentre as faixas etárias, a de maior destaque na pesquisa entre mestrandos e doutorandos é a de 25-30 anos, conforme Figura 2. Tal fato pode representar que as respostas das questões posteriores podem ter um maior grau de pertinência para esse grupo em detrimento de outras faixas etárias. Isto leva a reflexão se a mudança na faixa etária leva a uma mudança no padrão das respostas. Todavia, somente com estudos posteriores é possível obter maiores esclarecimentos quanto a este aspecto.

Figura 2 – Gráfico de faixa etária



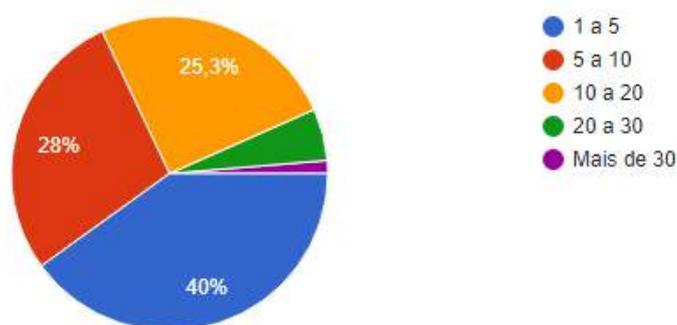
Um ponto importante a ser enfatizado é que na questão 4, há a possibilidade de os participantes selecionarem mais de uma opção, o que reflete nos padrões dos valores percentuais, conforme Figura 3. Um ponderamento importante que deve ser feito é que enquanto a opção entretenimento foi a de maior pertinência, entre as demais opções não existe uma grande diferenciação, havendo uma leve gradação entre seus valores percentuais. Conforme propõe Lusch e Nambisan (2015), temos o valor experimentado com o entretenimento sendo o ponto de máximo de pertinência dos grupos apresentados.

Figura 3 – Motivo de utilização do serviço



Em relação à questão 5, temos uma baixa utilização mensal, com mais de 67% do campo amostral utilizando no máximo 10 vezes o serviço, conforme representado na Figura 4. Quanto a esta questão, podemos levantar alguns pontos, mas que necessitam estudos posteriores para confirmação. O primeiro remonta ao fato de que por se tratarem de estudantes de pós-graduação, muitos já possuem seus próprios carros ou realizam sistemas de caronas entre os próprios alunos e/ou parentes. Tem-se ainda, a questão que há uma grande oferta na UFRJ de transportes públicos mais baratos, como o ônibus e o BRT. Outro ponto levantado é que tais alunos vivem em regiões em que a oferta de transporte é variada e satisfatória, o que os diferencia dos problemas comuns apresentados por Junior (2008).

Figura 4 – Número de vezes que o serviço é utilizado no mês

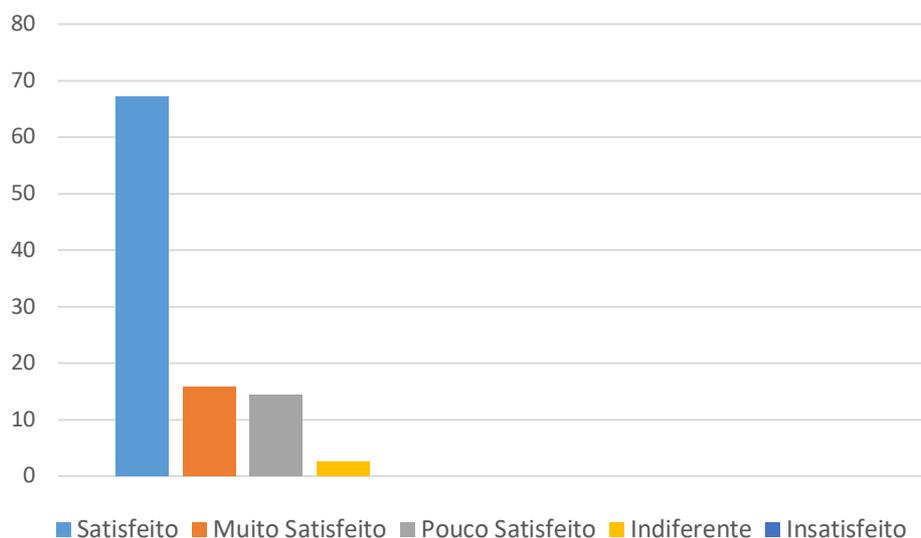


No que tange a satisfação dos usuários, representada pela Figura 5, tem-se que 67% dos usuários estão satisfeitos com o aplicativo, e quando se analisa a satisfação somando o conjunto satisfeito com o conjunto muito satisfeito, chega-se a 75% dos usuários, demonstrando que os aplicativos vêm apresentando níveis de serviço compatíveis com a definição de Slack, Chambers e Johnston (2017), pois se adequam as expectativas de seus clientes.

Quando se analisa o gráfico como um todo, não é possível observar um modelo simplesmente binário das respostas, com os usuários estando satisfeitos ou não. Temos sim um espectro, no qual há uma maior relevância para os usuários tendendo a satisfação, o que pode levar aos preceitos levantados por Faria e Costa (2008).

Tal fato pode levar a ponderação que um acréscimo no nível de serviço pode levar uma parcela significativa de usuários satisfeitos para a condição de muito satisfeitos, assim como o decréscimo pode mudar o espectro para o grau de insatisfeitos. Este resultado demonstra que esta faixa transitória do espectro deve receber especial atenção dos aplicativos de mobilidade urbana.

Figura 5 – Grau de satisfação dos usuários



Além disso, pode-se observar uma pertinência quase total para o fato que usuários desses aplicativos preferem escolher o trajeto a ser percorrido, visto que para esta questão os valores percentuais são de 62,7% para sim, 30,7% para talvez e 6,6% para não.

Desta forma, ao se facilitar a escolha por um percurso mais barato, mais rápido e com a opção de pagar ou não pedágio, dependendo da via. Ainda, em regiões com elevado índice de violência, esses novos trajetos podem corroborar com a segurança do motorista e do passageiro, ajudando a equacionar alguns dos problemas de logística urbana apresentados por Rapatão *et al.* (2018), além de agregar qualidade ao atendimento dos usuários que segundo Fleury *et al.* (2007) gera a elevação do nível de serviço.

Por último, temos os valores sobre a questão que envolve o compartilhamento da corrida com algum objeto ou não. Os valores apresentados são de 36,8% para sim, 35,5% para não e 27,6% para talvez. Sendo assim, é visível a pulverização na opinião dos usuários quanto ao tema. Os extremos (sim e não) se mostram com valores bem aproximados (36,8% e 35,5%, respectivamente). É nesse contexto, que o grupo da faixa intermediária pode se tornar imprescindível para uma possível criação desta funcionalidade no aplicativo, pois através do seu estudo e da análise de seu comportamento, seria possível inferir qual dos extremos tende a ter maior impacto para os serviços de aplicativo de passageiros. Se tal grupo sofre alguma influência e tem seu grau de verdade voltado para o grupo de usuários que responderam que sim, temos um total de 64,4% aceitando o transporte de objetos, o que implicaria em uma nova fonte de faturamento para as empresas responsáveis por tais aplicativos. Isto demonstra a importância de novos estudos sobre o tema.

5. Conclusões

Este artigo teve como objetivo analisar, por meio da aplicação de um questionário, o nível de

satisfação dos usuários que utilizam os transportes por aplicativo e, além disso, se esses usuários aceitam compartilhar suas viagens com o transporte de pequenas mercadorias.

Assim, no presente estudo teve-se a percepção do grau de pertinência dos aplicativos de transporte de passageiros na mobilidade de estudantes de pós-graduação da UFRJ, bem como a diversificação de seu uso na vida de tais usuários. Espera-se que este trabalho sirva como base para um aprofundamento em estudos sobre aplicativos de mobilidade urbana.

É importante salientar que para estudos futuros há a necessidade de estratificação dos dados por região dentro da própria cidade, pois as considerações dos usuários, provavelmente, dependem do tamanho das cidades, da região que eles vivem e dos níveis de congestionamentos de tráfego. Além disso, outro fator que pode influenciar o resultado desta pesquisa é que se caso o usuário aceite compartilhar sua viagem com alguma mercadoria de pequeno porte, se para o mesmo existe algum benefício a ser recebido, tais como: menor custo e/ou desconto para novas viagens.

Um último ponto que merece atenção em estudos posteriores é o melhor entendimento do grupo de usuários satisfeitos. Isto pode permitir que aplicativos de transporte de passageiros tenham a possibilidade de evitar que uma parcela desse grupo se mova para o grupo de insatisfeitos. Além disso, pode viabilizar um melhor entendimento do que falta ao serviço para que este alcance a plenitude da satisfação para os usuários satisfeitos.

REFERÊNCIAS

ALEMI, F.; CIRCELLA, G.; HANDY, S.; MOKHTARIAN, P. What influences travelers to use Uber? Exploring the factors affecting the adoption of on-demand ride services in California. *Travel Behaviour and Society*. 13, 88–104, 2018.

CORREIA, P. R. M.; AGUIAR, J. G. Avaliação da proficiência em mapeamento conceitual a partir da análise estrutural da rede proposicional. *Revista Ciência e Educação*. Bauru, 23, 1, Jan./Mar. 2017.

COPPE. Dados disponíveis em: <<http://www.coppe.ufrj.br/pt-br/a-coppe/apresentacao/coppe-em-numeros>>. Acesso em: 09 mai.2019.

DUTRA, N. G. S. O enfoque de “city logistics” na distribuição urbana de encomendas. 2004. 229 f. Tese doutorado. UFSC, Florianópolis, 2004.

FARIA, A. C.; COSTA, M. F. G. Gestão de custos logísticos: custeio baseado em atividades (ABC), balanced scorecard (BSC), valor econômico agregado (EVA). São Paulo: Atlas, 2008.

FLEURY, P. F.; WANKE, P; FIGUEIREDO, K. F. Logística empresarial. São Paulo: Atlas. 2007.

FORZA, C. Survey research in operations management: a process-based perspective. *International Journal of Operations & Production Management*, 22, 2, 152-194, 2002.

JUNIOR, P. F. S. Logística de Carga Urbana: uma análise da realidade brasileira. 2008. 246 f. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP, 2008.

LUSCH, R.; NAMBISAN, S. (2015). Service Innovation: A Service-Dominant Logic Perspective. *MIS Quarterly*. 39 (1). 155-175. DOI:10.25300/MISQ/2015/39.1.07. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/283841746_Service_Innovation_A_Service-Dominant_Logic_Perspective>. Acesso em: 13. maio de 2019.

MUKAI, H. et al. Logística urbana. XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP). Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 09 a 11 de outubro de 2007.

PRATA, B. A.; OLIVEIRA, L. K.; DUTRA, N. G. S.; PEREIRA NETO, W. A. Logística Urbana: Fundamentos e Aplicações. 1.ed. – Curitiba, PR, 2012.

RAMELLA, F. (2013). *Sociologia dell'innovazione economica*. Bologna: Ed. Mulino.

RAPATÃO, M. A. DE M.; MALAGOLLI, G. A.; MELLO, L. E.; LUCCA FILHO, J. A. logística urbana como estratégia de vendas no comércio. *Revista Interface Tecnológica*, 15, 1, 183-192, 30 jun. 2018.

RIEG, D. L; ALVES FILHO, A. G. Esforço tecnológico e desempenho inovador das empresas do setor médico-hospitalar localizadas em São Sarlos, SP. *Revista Gestão & Produção*, 10, 3, 293-310, 2003.

TAVARES, R. Construindo mapas conceituais. *Ciências & Cognição*, João Pessoa, 12, 72-85, 2007.

TIEN, C.L. (1998). Chief Executive's Commission on Innovation and Technology First Report, Hong Kong. Disponível em: <[https://www.itc.gov.hk/en/doc/First_report_98_\(eng\).pdf](https://www.itc.gov.hk/en/doc/First_report_98_(eng).pdf)>. Acesso em: 19 abr.2019.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Administração da produção. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

WOLFFENBUTTEL, R. F. (2018). Inovação econômica: trajetórias e contribuições de uma agenda de pesquisa sociológica. Sociologias, Porto Alegre, v. 20, n. 48, p. 310 - 323, ago. 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-45222018000200310&lng=pt&nrm=iso> Acesso em 07 abr. 2019.

Capítulo 4

REDUÇÃO DE RETRABALHO NO PROCESSO DE POLIMENTO NA MÁQUINA L3

Rosilda do Rocio do Vale
Anderson Santos de Souza
Dimas Gonzella dos Santos
Thiago Prado de Souza
Erick Leandro Fernandes

REDUÇÃO DE RETRABALHO NO PROCESSO DE POLIMENTO NA MÁQUINA L3

Rosilda do Rocio do Vale
Anderson Santos de Souza
Dimas Gonzella dos Santos
Thiago Prado de Souza
Erick Leandro Fernandes

Resumo

Este trabalho é uma pesquisa de campo e foi realizado em uma empresa que atua no setor de selos mecânicos automotivos, industriais e especiais há mais de 10 anos, atende todo o território nacional e internacional e está localizada na cidade de São José dos Pinhais no Paraná. Foi identificado um alto índice de retrabalho atingindo uma média mensal de 22% na máquina L3 no setor de produção, na linha de polimento de anéis de Silício, o qual está acima do índice aceitável pela empresa que é de 5%. Este trabalho teve como objetivo a redução do índice de retrabalho na máquina L3, e deve-se à preocupação e a responsabilidade com o cliente, visando a qualidade e a produtividade. Para a elaboração do mesmo foram realizadas quatro visitas na empresa e entrevistas com o coordenador de produção para coleta de dados e indicadores de produção. Foram utilizadas as ferramentas PDCA, Gráfico Sequencial, *Brainstorming*, Diagrama de Ishikawa e 5W2H. Após a realização de todas as ações propostas no trabalho e comparação dos resultados foi possível reduzir o índice de 22% para 3% ao mês. As ações já foram aplicadas na empresa em forma de teste, porém a empresa visa dar continuidade, bem como aplicará em outros setores da produção.

Palavras-chave: Padronização, qualidade, processo.

1. Introdução

Cada vez mais se faz necessário em um mercado competitivo que as empresas tenham um bom controle em seus processos, beneficiando clientes com suas melhorias em relação à qualidade, segurança, custos, prazos, etc.

Um dos problemas mais frequentes nas organizações é ter vários colaboradores executando uma determinada tarefa de formas diferentes, causando desperdícios de tempo e produção (SCHUMACHER, 2000).

Uma das formas de controle em padronização de processos é o estudo do tempo. Segundo Slack (2010) estudo de tempo é um método de medida do trabalho, são registrados tempos e ritmos

de execução para desenvolver determinada tarefa, coletando dados e analisando qual é o tempo utilizado para realizar a tarefa com desempenho e nível definido.

A identificação e análise de não conformidades no processo produtivo são fundamentais para que a empresa possa mensurar de forma quantitativa, e assim eliminá-las. No entanto, a eliminação somente acontecerá, por meio da verificação e constatação de suas causas centrais. Neste trabalho foram realizadas pesquisas com base em prevenção e eliminação de desperdícios no ambiente industrial, controles de qualidade, processos e implementação de dispositivos para eliminação de falhas, além do engajamento, motivação e treinamento de todos os envolvidos.

Neste contexto, o tema abordado “retrabalho” torna-se de suma importância para a empresa, já que altos índices de defeitos em seu processo produtivo comprometem não só a eficiência do setor de produção, mas também afetam diretamente a qualidade e lucratividade da empresa.

2. Procedimentos metodológicos

Esta é uma pesquisa de campo e para a coleta de dados foram realizadas quatro visitas na empresa para acompanhamento do processo de produção e polimento dos anéis em Silício na máquina L3, entrevista informal com o coordenador de produção e pesquisa documental em documentos fornecidos pela empresa em estudo, para coleta de dados e indicadores de produção, observação participante realizada por um dos pesquisadores que também trabalha na empresa. Para fundamentar teoricamente o trabalho foi realizada a pesquisa bibliográfica e para a análise e elaboração da proposta foram utilizadas as ferramentas Brainstorming, Diagrama de Ishikawa, Ciclo PDCA, gráfico sequencial e 5W2H.

3. Fundamentação teórica

A fundamentação teórica consiste em apresentar os conceitos que dão suporte para análise dos dados coletados na empresa e elaboração das ações propostas para solução do problema.

3.1. Administração da produção

De acordo com Chiavenato (2005) administração da produção faz uso dos recursos materiais, tecnológicos e físicos alinhando todas elas de maneira homogeneia, tornando possível controlar e gerenciar a transformação de produtos e serviços de forma clara e eficiente.

Para Pasqualini, Oliveira, Siedenber (2010, p. 09) a gestão da produção “é a atividade de gerenciamento de recursos escassos e processos que produzem e entregam bens e serviços, visando atender as necessidades e/ou desejos de qualidade, tempo e custo de seus clientes”.

3.1.1. Sistemas de produção

De acordo com Moreira (2012) sistema de produção é administração de várias atividades

planejadas que se relacionam entre si com a ideia de se obter o melhor resultado entre elas, sendo produto ou serviços de acordo com a necessidade apresentada.

Ainda conforme Moreira (2012) os sistemas de produção são agrupados em três grupos:

a) sistema de Produção em Lotes ou Fluxo Intermitente: a produção é limitada por lotes, sendo cada lote determinado para atender uma demanda. Ao término da demanda, outro produto será colocado na máquina. Exemplos de produção por lotes são as indústrias têxteis, de cerâmicas e brinquedos.

b) sistemas de Produção sob Encomenda: a produção começa somente após o pedido realizado, o alto custo é uma característica marcante e também a dificuldade gerencial no planejamento e no controle. Exemplos de produção sob encomenda são navios, aviões e produções de grandes estruturas.

c) sistema de Produção Contínua ou Fluxo em Linha: são produtos padronizados que fluem de um posto de trabalho a outro com uma sequência prevista, com o ritmo de produção acelerado sem interrupções ou mudanças. Exemplos de produções contínuas são as indústrias automotivas, papel e celulose e eletrodomésticos de linha branca.

3.1.2. Planejamento e controle da produção

Para Chiavenato (2005) o planejamento é uma função administrativa utilizada para determinar antecipadamente as metas que deverão ser atingidas e o modo de alcançá-las da melhor maneira possível, ou seja, o planejamento define o que deve ser feito, quando deve ser feito e por quem deve ser feito.

Ainda segundo Chiavenato (2005) o controle é a função administrativa que consiste em medir e corrigir possíveis falhas no desempenho a fim de assegurar que a execução do planejamento seja feita da melhor forma.

De acordo com Moreira (2012) as funções de planejamento e controle da produção possibilitam: que produtos tenham qualidade especificada; que máquinas e pessoas operem com os níveis desejados de produtividade; reduzir os estoques e os custos operacionais; manter ou melhorar o nível de atendimento ao cliente.

Ainda segundo Moreira (2012) para uma boa administração é preciso analisar todos os recursos disponíveis e a partir disso realizar um planejamento detalhado de como cada área irá executar suas atividades, com prazos e metas estabelecidos, analisando e controlando as possíveis não conformidades que podem ocorrer.

3.2. Processos

Segundo Falconi (2004) processo é definido como conjunto de ações, sendo que cada ação gera uma consequência, tornado evidente a ação é possível rastrear as consequências.

Para Davis, Aquilano e Chase (2003) o processo é todo o tipo de ação que envolve a

modificação de insumo em resultados seja ele produto ou serviço, levando em consideração algumas características muito importantes para toda e qualquer empresa com foco no tipo de produto ou serviço.

Para Falconi (2004) toda empresa é um processo em uma escala maior que envolvendo outros pequenos processos internos, fazendo com que a integração de cada um desses pequenos processos resulte em um objetivo esperado pela estratégia empresarial, tendo controle de cada processo torna-se muito mais clara a decisão a ser tomada com o máximo de assertividade.

3.2.1. Ferramentas para gestão e controle de processos

De acordo com Heldman (2006) os relatórios de desempenho utilizados como ferramentas técnicas resultam em um melhor monitoramento e controle dos processos de determinadas atividades e operações dentro da empresa, o autor ressalta também que o monitoramento deixa em vista os resultados futuros que podem ser alcançados devido a sincronia que lhe é permitida..

Para Maxim e Pressman (2016) as ferramentas de gerenciamento de processos podem ser usadas como elementos-chave para um processo para que seja melhor compreendido, os autores dizem também que, as ferramentas voltadas para a tecnologia sobre o processo incorporam tarefas padronizadas e buscam as estimativas de custos, prazos, acompanhamento e controle.

Possi (2006) diz que as ferramentas para o controle de processos terminam gerando documentos de apoio aos procedimentos de trabalho trazendo junto um plano de ação, resultados finais e a mudança, tendo em vista a melhoria. Possi (2006) afirma também que as ferramentas de planejamento e controle começam com a interação e busca de garantir a missão de desenvolver o negócio e o sistema.

3.3. Qualidade

Segundo Neto, Campos e Fischer (2016) se pensa em qualidade em tudo que se compra, se compramos roupas, verificamos se ela tem um tecido firme, se vai suportar o uso e a lavagem sem desbotar e deformar, ao comprarmos sapatos verificamos se o material é de couro ou sintético se tem um bom acabamento, ao comprarmos um eletrodoméstico pensamos se ele é de fácil manuseio, se gasta pouca energia, se é durável e assim por diante, quando contratamos um determinado serviço esperamos que ele seja realizado no menor tempo possível.

Ainda segundo Neto, Campos e Fischer (2016) nos dias atuais o mercado oferta uma diversidade de produtos e serviços, com isso o consumidor pode adquirir produtos e serviços que lhe oferecem maior credibilidade, maiores garantias e que lhe passam maior confiança para consumir de acordo com as necessidades e expectativas, quando se fala de qualidade associa-se a aquilo que é bom.

Conforme Falconi (2004) qualidade é um sistema baseado em ideias americanas, o qual foi aperfeiçoado pelos japoneses, logo após a segunda guerra mundial. Ainda segundo Falconi (2004) para que se tenha um sistema de qualidade todos os empregados devem conhecer, participar, estudar e conduzir o controle da qualidade dentro das empresas, satisfazendo as necessidades da empresa e dos clientes.

3.3.1. Conformidade e não conformidade

Segundo Slack (2010) conformidade é atender as especificações de um produto ou serviço da maneira mais transparente possível, cada produto ou serviço deve atender as especificações de seus projetos se as mesmas não forem respeitadas torna-se uma não conformidade, no mundo competitivo o segredo está em produzir conforme as especificações.

De acordo com a Norma ABNT ISO 9001, produto com a situação não identificada ou suspeita deve ser classificado como produto não conforme.

3.3.2. Falhas na produção

As falhas nas operações podem ocorrer por diversos motivos, segundo Slack, Chambers e Johnston (2010) mesmo classificando as falhas em diversos tipos, praticamente todas elas têm origem no erro humano, e diz que podemos aprender com os erros, desenvolver procedimentos e tomar as medidas corretas, para que as falhas diminuam.

Para Slack et al. (2010, p.477) “ter produtos e serviços confiáveis é uma forma das organizações ganharem uma vantagem competitiva”. Slack et al. (2010) dizem que deve-se buscar estratégias para diminuir as falhas, elas ocorrerão de algum jeito e o importante é ter procedimentos a fim de auxiliar na sua recuperação, com isso, deve-se ter o cuidado para não confundir e aceitar que as falhas ocorrem, não é a mesma coisa que ignorá-las.

3.3.3. Retrabalho

Segundo Gaither e Frazier (2002) retrabalho é o que se aplica àqueles produtos que se revelam defeituosos ainda na fase de produção e tem que ser consertados, algumas empresas não utilizam mais o termo “retrabalho”, para justificar o problema e costumam usar outros termos, como por exemplo “ajuste”.

De acordo com a Norma ABNT ISO 9001, retrabalho é ação sobre um produto não conforme, a fim de torná-lo conforme aos requisitos.

3.4. Custos

De acordo com Schier (2006) os custos fixos são os que não variam em uma determinada capacidade instalada, mesmo que ocorra variação da demanda de produção, ou seja, a empresa tem o mesmo custo quando sua produção varia no volume produzido. Exemplos salários de

chefias, aluguel, seguros etc.

Segundo Guimarães Neto (2012) os custos variáveis são aqueles que variam conforme o volume de produção, tendo por base a quantidade produzida e/ou vendida. De acordo com a variação da produção na empresa, o valor dos custos unitários diminui quando a demanda da atividade aumenta.

Para Davis, Aquilino e Chase (2003) custo evitável são os custos capazes de serem eliminados quando, por exemplo, uma máquina instalada em uma linha de produção está parada por uma quebra, e ao invés de ter o custo com o conserto, opta-se pela substituição eliminando desta forma o custo do conserto e deixando uma confiabilidade com a máquina nova.

4. Dados da pesquisa, análise e resultados

Esta etapa do trabalho apresenta os dados coletados na empresa, identifica e analisa as causas, apresenta o plano de ação e os resultados obtidos.

4.1. Dados coletados

A empresa em estudo está instalada em São José dos Pinhais no Paraná e no ramo de selos mecânicos há mais de 10 anos, atende todo o território nacional e internacional visando a excelência de seus produtos e o atendimento ao cliente, sempre buscando novas tecnologias e formas de sustentabilidade, atualmente possui oitenta e quatro colaboradores, divididos em três turnos e oito setores.

Seus produtos estão distinguidos em três tipos de Selos: especiais, industriais e automotivos. Sendo que o selo automotivo é o produto de maior produção e venda da empresa representando 90% das vendas da empresa, com um volume de vendas de 850 mil peças mensais, conforme mostra o gráfico 1.

Gráfico 1 – Índice de vendas por produtos

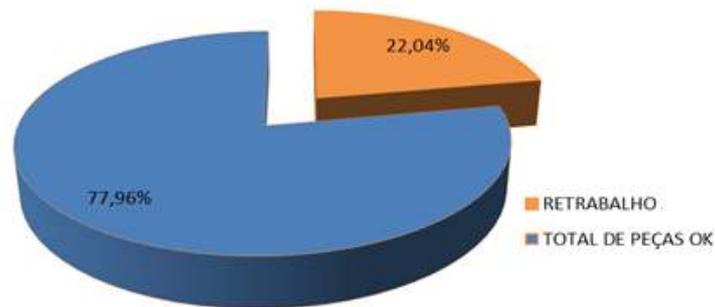


Fonte: Empresa, adaptado pelos autores (2017)

De acordo com dados coletados na empresa levantou-se que mensalmente são produzidas 850 mil peças do selo mecânico, e que dessas, 450 mil peças são produzidas na máquina polidora

de anéis em silício, resultando em uma produção diária de 40.000 peças, sendo que dessas, 8.800 peças passam por retrabalho o que corresponde a 22%, o que é considerado um alto índice, visto que o índice médio aceitável pela empresa é de 5%, as peças não conformes acabam retornando para o início do processo de polimento o que totaliza em média 100 mil retrabalhadas ao mês. O gráfico 2 mostra o índice de produtos produzidos em conformidade e o índice de produtos retrabalhados durante um mês de produção.

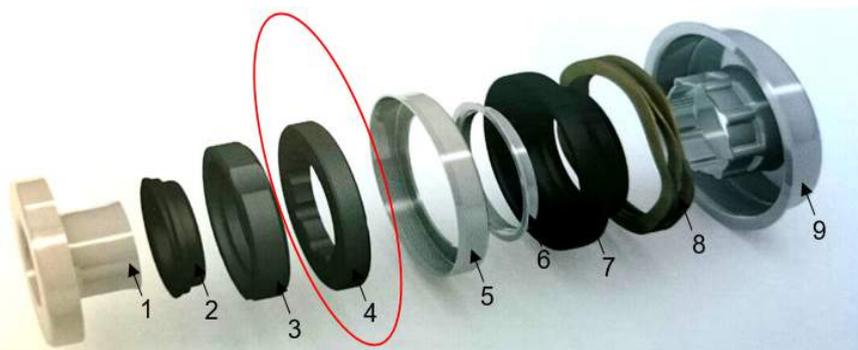
Gráfico 2 - Índice de produção x retrabalho mensal



Fonte: Empresa adaptado pelos autores (2017)

A figura 1 mostra o selo mecânico automotivo e seus nove componentes, sendo que o objeto de estudo neste trabalho é o anel de silício, componente número quatro, o qual está destacado na figura.

Figura 1 - Selo mecânico automotivo



Fonte: Empresa, adaptado pelos autores (2017)

Na figura 2 pode-se observar a máquina polidora L3 a qual realiza o processo de polimento em anéis de silício que é um dos nove componentes do selo mecânico, que é objeto de estudo, pois apresenta um alto índice de retrabalho.

Figura 2 - Máquina polidora L3

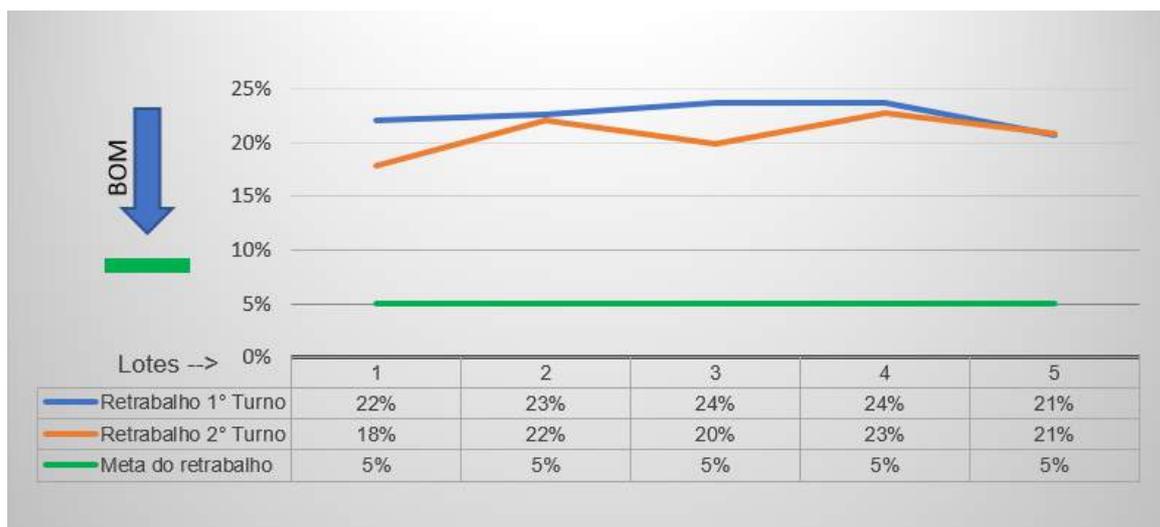


Fonte: Empresa (2017)

Para implantar a melhoria contínua no processo de polimento em anéis de silício foi utilizada a ferramenta PDCA e iniciou-se o planejamento (Plan), acompanhando o processo durante um mês de produção, sendo produzidos 5 lotes de 40.125 mil peças em cada lote.

Os dados da produção foram inseridos no gráfico sequencial, no qual constatou-se um índice médio de retrabalho de 22%, estando acima do índice aceitável pela empresa que é de 5% para o processo de polimento de anéis em silício. O gráfico 3 mostra o índice médio mensal de retrabalho em cada um dos 5 lotes de acordo com cada turno de trabalho.

Gráfico 3 - Índice de retrabalho por lote e turno de trabalho



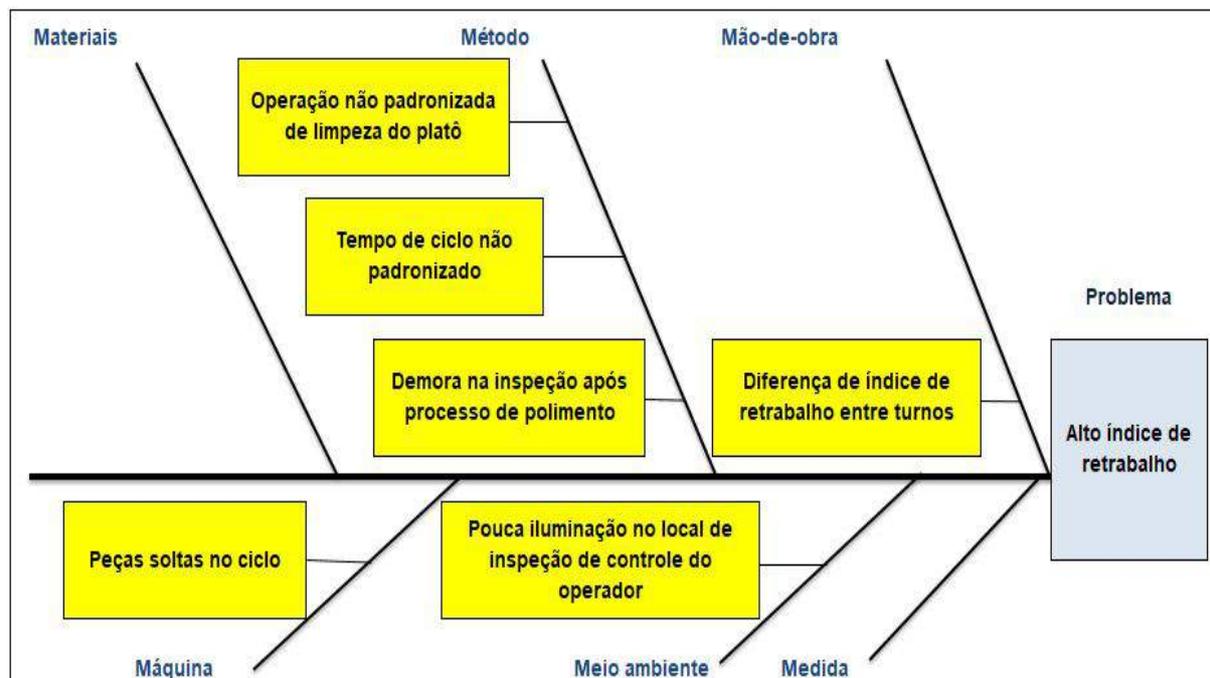
Fonte: Empresa, adaptado pelos autores (2017)

4.2. Identificação das causas

Para identificar as causas do problema foi realizada a observação do processo de polimento e em seguida realizado o *Brainstorming* entre os pesquisadores juntamente com os operadores e

supervisores de cada turno do setor de processo de polimento, colocando em foco o alto índice de retrabalho para identificar as prováveis causas que podem gerar o retrabalho, as causas identificadas são apresentadas na figura 3.

Figura 3 - Causas do problema



Fonte: Autores (2017)

De acordo com a figura 3, pode-se observar que as causas que contribuem para que o problema ocorra são: **tempo de ciclo não padronizado**, que gera retirada de material irregular por ciclo oscilando a altura nominal da peça especificada no desenho; **operação não padronizada de limpeza do platô**, que causa variação na altura, devido ao acúmulo de resíduos no canal da mesa retificadora; **falta de padrão no processo de produção entre turnos**, permitindo que cada operador trabalhe com o tempo de ciclo e limpeza do platô da forma que julgar ser mais eficiente; **demora na inspeção após processo de polimento**, o que gera um retardo na identificação de um possível problema no ciclo de polimento dificultando uma tomada de decisão mais rápida; **peças soltas no ciclo**, as quais colidem durante o ciclo de trabalho gerando trincas e quebras nas peças; **pouca iluminação no local de inspeção de controle do operador**, dificultando a análise das peças aumentando a probabilidade de liberar peças não conformes. Não foram encontradas causas relacionadas a materiais e medida, e observou-se que dentre as seis causas identificadas, as mais impactantes no processo são as peças soltas durante o ciclo, a operação não padronizada de limpeza do platô e o tempo de ciclos, as quais são responsáveis pela maior parte das não conformidades geradas no processo.

3.3. Ações realizadas

Depois de identificadas as possíveis causas, conforme apresentadas na figura 3, foi elaborado o plano de ação utilizando-se a ferramenta 5W2H, para mapear e implantar as ações apresentadas no plano de ação e seus devidos responsáveis com prazos estabelecidos, conforme mostra o quadro 1.

Quadro 1 – Ações realizadas

O quê?	Como?	Onde?	Quando?		Porque?	Quem?	Quanto?	Situação Atual
			Início	Fim				
Padronizar o ciclo de trabalho dos turnos	Determinar o tempo ideal de cada ciclo	Máquina L3	01/10/2017	27/10/2017	Reduzir o índice de retrabalho no setor.	Operadores e a Qualidade	Mão de obra interna	Concluída
Padronizar a limpeza do platô	Definindo a operação de limpeza do platô	Máquina L3	03/10/2017	27/10/2017	Reduzir o índice de retrabalho no setor.	Operadores e a Qualidade	Mão de obra interna	Concluída
Padronizar a operação de trabalho dos turnos	Através de treinamento dos operadores	Máquina L3	05/10/2017	27/10/2017	Reduzir o índice de retrabalho no setor.	Operadores e a Qualidade	Mão de obra interna	Concluída
Inspecionar o processo de polimento após cada ciclo.	Priorizando a inspeção que está sendo produzida na máquina	Máquina L3	01/10/2017	27/10/2017	Reduzir o índice de retrabalho no setor.	Inspetora controle visual	Mão de obra interna	Concluída
Criar gabarito	Criação de gabarito para alojar as peças	Máquina L3	17/11/2017	01/12/2017	Reduzir o índice de retrabalho no setor.	Equipe de Manutenção	R\$ 200,00 para um jogo com 8 gabaritos	Concluído
Instalar iluminação	Instalação de uma luminária no local da inspeção	Máquina L3	01/10/2017	01/10/2017	Reduzir o índice de retrabalho no setor.	Equipe de Manutenção	R\$ 300,00 mão-de-obra e materia	Concluída

Fonte: Os autores (2017)

3.3.1. Operação de ciclo não padronizado

Por meio de testes realizados na máquina L3 alternando o tempo de ciclo a cada novo ciclo verificando o seu resultado e com base na experiência dos operadores da máquina, observou-se que o tempo de operação do ciclo de trabalho ideal é de 240 segundos, para que se tenha as peças na altura nominal especificada no desenho técnico da peça já que o tempo de 240 segundos as peças se mantiveram estável durante todo o turno de trabalho.

3.3.2. Operação não padronizada de limpeza do platô

Depois da realização de testes comprovou-se que a cada dois ciclos de trabalho deve-se fazer a limpeza do platô, pois com esse padrão não houve variação na altura das peças.

3.3.3. Diferença de índice de retrabalho entre turnos

Comparando a forma de trabalho de dois operadores de turnos diferentes, pode-se observar que não há um padrão fixo de operação, após essa comparação ficou estabelecido que o tempo de ciclo necessário para limpeza deverá ser de 240 segundos e a limpeza do platô deverá ser realizada a cada dois ciclos de 240 segundos, após definição do tempo de operações foi realizada revisão da IT (instrução de trabalho) e depois foi realizado treinamento sobre as novas mudanças no processo de polimento em anéis de silício.

3.3.4. Demora na inspeção após processo de polimento

Observando que havia um acúmulo de peças na inspeção dificultando a identificação de um possível problema no polimento que estava sendo realizado, definiu-se que a inspeção deverá acompanhar a máquina para que a mesma possa reportar uma possível falha. Após foi revisada a IT (instrução de trabalho) da inspeção visual, ficando definido que a prioridade de inspeção é sempre o que está sendo produzida na máquina de polimento para que qualquer não conformidade seja identificada o mais rápido possível.

3.3.5. Peças soltas no ciclo

Depois de comparar processos semelhantes em outros setores da empresa onde se fazia uso de gabaritos para obter uma melhor qualidade na peça, foi possível desenvolver um gabarito para alojar as peças em anéis de silício no processo de polimento.

Após o desenvolvimento do gabarito, foram realizados os testes finais e pode-se verificar a eficiência do funcionamento do processo, pois não houve trincas nas peças durante o processo. Orientou-se o setor de qualidade da empresa dar seguimento, realizando o acompanhamento. A Figura 4 mostra como era a peça antes sem a utilização do gabarito que ocasionava o problema e também com a utilização do gabarito desenvolvido.

Figura 4 - Processo sem e com utilização do gabarito desenvolvido



Fonte: Empresa, adaptado pelos autores (2017)

3.3.6. Pouca iluminação no local de inspeção de controle do operador

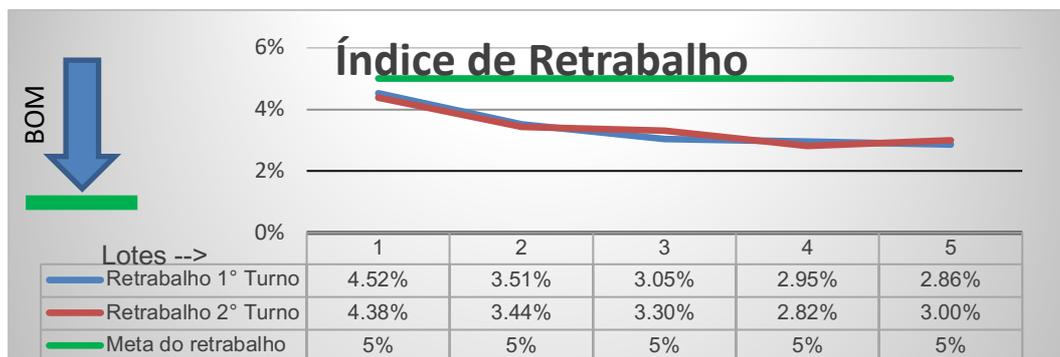
Para melhorar a iluminação foram instaladas novas luminárias ao redor da máquina polidora de anéis em silício conforme orientação feita pelos operadores referentes aos pontos de menor luminosidade.

3.4. Resultados

Após a implantação das ações no processo de polimento em anéis de silício realizou-se a verificação e o acompanhamento da produção durante duas semanas, juntamente com o departamento de qualidade, analisando os 5 lotes de produção no setor de polimento de anéis em silício contendo 40.125 mil peças cada, sendo que a produção ocorreu no primeiro e segundo turno de trabalho, foi possível obter um resultado positivo comparado com os

resultados apresentados no gráfico 3 antes da realização dos testes, com os resultados obtidos após a realização dos testes, conforme mostra o gráfico 4 a seguir.

Gráfico 4 - Índice de retrabalho após realização dos testes



Fonte: Empresa, adaptado pelos autores (2017)

Conforme pode-se observar no gráfico 4 que após a realização dos testes obteve-se um percentual mensal em média de 3% de retrabalho entre os 5 lotes analisados e os turnos de trabalho, ficando abaixo do percentual aceitável estipulado pela empresa que é de 5% ao mês.

4. Considerações finais

O objetivo deste trabalho foi reduzir o índice de retrabalho da produtividade no setor de polimento de anéis de silício do selo mecânico, o qual era considerado pela empresa um setor com alto índice de retrabalho de peças com não conformidade na inspeção de qualidade durante o processo de polimento. Após a realização dos testes com todas as ações propostas no trabalho, e com o acompanhamento dos dados levantados antes e depois das ações, verificou-se que objetivo proposto foi alcançado superando o objetivo da empresa.

Após os testes realizados a empresa agora visa obter a continuidade dos métodos de padronização, conscientização e envolvimento contínuo dos colaboradores, diminuição dos desperdícios e seguindo a nova instrução de trabalho que foi estabelecida, também acompanhar através do setor de Qualidade as modificações propostas com a implantação do gabarito, proporcionando mais possibilidades de ganhos em outros setores da empresa.

Pode-se ver através do Gráfico 4, o resultado positivo obtido com o esforço coletivo entre os colaboradores da empresa em estudo e os autores deste trabalho.

Com os testes realizados foi possível obter uma redução de 19% dos retrabalhos no processo de polimento em anéis de silício, pois o setor tinha uma média de 22% mensal e após realização dos testes com todas as ações propostas chegou-se a média de 3% de retrabalho mensal.

REFERÊNCIAS

CHIAVENATO, I. Gestão de Pessoas e o novo papel dos recursos humanos nas organizações. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

DAVIS, M.M; AQUILANO, N, J; CHASE, R. B, Fundamentos da administração da produção. Editora Bookman. Porto Alegre, 2003.

FALCONI, V. C. Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia. 2004

GAITHER, N; FRAZIER, G. Administração da produção e operações. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

GUIMARÃES NETO, O.; Análise de Custos. Ed. rev. Curitiba: IESDE Brasil S.A, 2012.

HELDMAN. K. Gerência de projetos: guia para o exame oficial do PMI. 2006.

MOREIRA, D. A; Administração da Produção e Operações, (vol. 2). São Paulo: Cengage Learning, 2012.

NETO, A. S; CAMPOS; FISCHER L. M. Introdução a Gestão da Qualidade e Produtividade. Editora Intersaberes. Curitiba, 2016.

PASQUALINI, F.OLIVEIRA, A. SIEDENBERG. Gestão da produção: Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Editora UNIJUÍ, 2010.

POSSI. M. Gerenciamento de Projetos Guia do Profissional Vol. 3: Fundamentos Técnicos. 2006.

PRESSMAN. R; MAXIM. B. Engenharia de Software - 8ª Edição. 2016.

SCHIER, C. U. C., Gestão de Custos. Editora IBPEX. Curitiba, 2006.

SCHUMACHER, Alexandre José. Padronização de Processos Produtivos (gestão da Qualidade Total – TQC), a Busca pela Confiabilidade e Maior Competitividade no Mercado, e, seus Reflexos Sociais. UNIOEST, Campus de Toledo. 2000.

SLACK, N.; CHAMBERS, S; JOHNSTON R. Administração da Produção. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

Capítulo 5

SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO: ANÁLISE DO NÍVEL DE PRESSÃO SONORA NA RECARGA DE EXTINTORES

Anderson Pereira Casquilha
Alexandre Camacho da Paixão
Franklin Duarte Viegas
Marcone Freitas dos Reis
Vitor Schettino de Almeida

SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO: ANÁLISE DO NÍVEL DE PRESSÃO SONORA NA RECARGA DE EXTINTORES

Anderson Pereira Casquilha
Alexandre Camacho da Paixão
Franklin Duarte Viegas
Marcone Freitas dos Reis
Vitor Schettino de Almeida

Resumo

O presente estudo aborda o tema da exposição de ruído ambiental e ocupacional em atividades operacionais de uma indústria de extintores e sistemas de combate a incêndio. Na atividade de carga e recarga de extintores, testes e manutenção, são utilizadas diversas máquinas e equipamentos que produzem ruídos, esses ruídos podem atingir níveis excessivos, podendo provocar sérios danos ambientais causando prejuízos à saúde da população no entorno da edificação da fábrica e aos trabalhadores que executam suas atividades. A falta de uma abordagem de segurança do trabalho mais contundente neste segmento faz com que muitos riscos inerentes a operações deste setor permaneçam invisíveis, expondo assim a saúde e a integridade física dos trabalhadores aos riscos ambientais e ocupacionais, uma prova disso, é a escassez de material na literatura que aborde este tipo de assunto neste ambiente de trabalho.

Palavras-chave: Pressão sonora, extintores, combate a incêndio, ruído, norma reguladora

1. Introdução

Nos dias atuais a poluição tem sido um dos grandes problemas em todo o mundo. Mais que um problema ambiental, também é um problema social. A poluição sonora pode ser considerada como ruído perturbador, se tornando insuportáveis, devido a sua intensidade.

Segundo Who (2009), de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), o ruído está em terceiro lugar no ranking dos fatores ocupacionais que mais geram anos vividos com incapacidade. Segundo Paoli e Merllié (2001), no ano de 2000, 11% dos trabalhadores europeus estavam expostos a níveis elevados de ruído durante todo o período de trabalho, enquanto nos Estados Unidos, entre os anos de 1999 e 2004, a mesma medida foi estimada em aproximadamente 17%. No Brasil, um estudo populacional realizado em Salvador, Bahia, identificou aproximadamente 12% dos trabalhadores expostos ao ruído no trabalho atual. (FERRITE, 2009)

A poluição sonora faz-se sentir mais nas grandes cidades, ou seja, nas zonas com maior

densidade populacional. As principais fontes deste tipo de poluição são as máquinas de construção civil, o trânsito e o movimento caótico nos grandes centros urbanos, as atividades industriais e o movimento de um elevado número de pessoas em espaços fechados.

Dentre os mais variados riscos ocupacionais aos quais os trabalhadores em atividades da indústria estão expostos, o de exposição ao agente físico ruído encontrado em armazéns industriais, é um dos riscos mais obscuros em termos de dados disponíveis, ou seja, não há em abundância na literatura, relatos oficiais de aferições dessa natureza uma vez que a indústria acaba por tomar as atenções dos profissionais da área, frente aos riscos naturalmente maiores. Fernandes (1998), afirma que o ruído é o fator de risco mais comum, ao mesmo tempo em que é universalmente distribuído e identificado como um risco ocupacional e um dos principais agentes causadores de perda auditiva. Verifica-se uma escassez de informações, com poucos estudos que se limitam a praticamente metade dos ramos de atividade da indústria da transformação. Esse quadro pode ser resultado de fatores diversos, como as barreiras impostas por determinadas indústrias ao acesso aos dados das condições do ambiente de trabalho e sobre os próprios trabalhadores, ausência ou imprecisão dos dados apresentados nas publicações, e a possível invisibilidade do problema do ruído em alguns ramos de atividade.

Desta forma, pretende realizar um estudo baseado na avaliação dos níveis pressão sonora emitidos por uma empresa no decorrer de suas atividades diárias, através de medições realizadas com o auxílio de um dosímetro e um decibelímetro, a fim de verificar se tais emissões são nocivas aos colaboradores e a comunidade vizinha.

2. Metodologia

Para Gerhardt e Silveira (2009), a metodologia da pesquisa ultrapassa a descrição de métodos e técnicas utilizadas durante o desenvolvimento da pesquisa. Deve indicar, também, a escolha teórica realizada pelo pesquisador para abordar o objeto de estudo.

A partir da definição obtida, foi possível identificar a metodologia utilizada neste trabalho como tratando-se de um estudo de caso do tipo quantitativo e qualitativo, de natureza aplicada pois, segundo Silveira e Córdova (2009), suscita informações de emprego prático e se centra na objetividade, tendo sua compreensão baseada na análise de dados brutos, obtidos por meio de instrumentos padronizados e neutros utilizados na resolução de um problema específico voltado a interesses de uma instituição.

A fim de avaliar os níveis de pressão sonora no ambiente ocupacional e externo da empresa, foram realizadas medições com o auxílio de dois instrumentos, um decibelímetro e um dosímetro, devidamente calibrados por laboratório acreditado a Rede Brasileira de Calibração (RBC), nos pontos críticos do processo, ou seja, mais ruidosos.

Para avaliação externa foram realizadas medições durante duas horas de trabalho, com a empresa operando normalmente para retratar bem a operação diária. As avaliações foram

realizadas em pontos próximos às saídas para a comunidade vizinha para ficar mais próximo da realidade.

Para avaliação interna foram realizadas medições, durante 25 minutos sequencialmente, com as operações de carga e descarga de extintores, utilizando tanque de CO₂, caminhão transitando no pátio e outros equipamentos ligados. Ou seja, avaliação executada na situação real de trabalho.

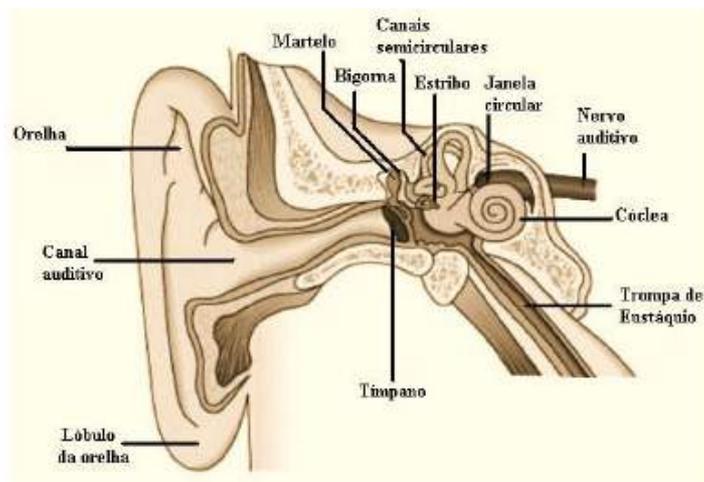
Os resultados obtidos durante as medições foram agrupados e registrados para que pudessem ser comparados aos parâmetros normativos. A partir da comparação dos resultados foi possível tirar as conclusões e atingir o objetivo deste estudo.

3. Fundamentação teórica

3.1. O ouvido

Segundo Errobidart et al. (2014) o ouvido humano, apresentado na Figura 1 a seguir, é dividido em três partes: externa, média e interna, as quais desempenham funções distintas no processo de recepção, transmissão e percepção de um som.

Figura 1 – Anatomia do ouvido humano



Fonte: Errobidart et al. (2014)

Nosso sistema auditivo é constituído por um ouvido externo composto pela orelha ou pavilhão auditivo, o conduto auditivo e o tímpano.

O tímpano é uma membrana fina e flexível, localizado exatamente no ponto de separação entre o ouvido externo e médio o que, provavelmente, é responsável pela divergência que se evidencia em seu enquadramento.

O ouvido médio é composto por três minúsculos ossos: o martelo, a bigorna e o estribo, envolvidos numa cavidade cheia de ar, e o ouvido interno composto pela janela oval, também denominada de janela circular, cóclea, trompa de eustáquio e o nervo auditivo. (ERRBIDART et al., 2014)

Conforme Donoso (2008), o ouvido externo tem a função de conduzir as ondas sonoras até o ouvido médio, onde se encontram o tímpano, o martelo, a bigorna e o estribo que levam o som, sob a forma de energia mecânica amplificada, até o ouvido interno onde encontra-se o labirinto, responsável pelo equilíbrio.

Segundo Ruiz (2017), o ouvido é um dos mais importantes órgãos sensoriais e é através da sua função auditiva que é possível desenvolver a fala e a linguagem.

3.2. O som

Segundo Donoso (2008), o som é uma sensação auditiva produzida pelo movimento organizado das moléculas, concentradas ou rarefeitas, que compõem o ar e que são detectadas pelo ouvido.

Para Lazzarini (1998), o som é uma qualidade perceptiva que resulta da percepção de distúrbios das moléculas de um meio em um certo espaço de tempo. Sendo estes distúrbios ondas que se propagam em um meio.

Donoso (2008), explica que o som precisa de um meio para se propagar e constitui um movimento ondulatório, caracterizado por uma intensidade, uma frequência e uma velocidade de propagação. Desta forma, as ondas sonoras são transmitidas através do ar e de outros fluídos e até sólidos, não se propagando quando houver vácuo.

Lazzarini (1998), afirma que é importante notar que o meio tem influência na qualidade da onda sonora, pois afeta a maneira como se propaga. A natureza desta onda é mecânica e apresenta pequenas e rápidas variações de pressão do meio e propagam-se por uma série de compressões e/ou descompressões no mesmo.

3.3. O ruído

Sabe-se que o ruído é tratado como um som indesejável, que provoca incômodo, mas que muitas vezes pode aparecer como um sinal de alerta, indicando possíveis situações de risco. Para Ganime et al. (2010), o ruído é entendido como um agente contaminante de tipo físico e pode ser considerado um fenômeno subjetivo; é um som indesejável e, desta forma, incômodo. Possui tal amplitude que pode causar adormecimentos ou interferências no processo de comunicação.

Segundo Ruiz (2017), o ruído pode ser conceituado como um fenômeno físico que, no caso da acústica, indica uma mistura de sons, cujas frequências não seguem uma regra precisa.

Ainda para Fernandes e Michaloski (2015), como qualquer som indesejado, sendo que as preocupações com ele, dependentes do nível de intensidade, frequências de distribuição e padrões da fonte; níveis de ruído de fundo; tipo de terreno entre o emissor e o receptor; da natureza do receptor, e atitude do receptor sobre o emissor.

Os efeitos do ruído sobre o sistema auditivo podem gerar sintomas, tais como:

- Trauma Acústico (TA): Segundo Bandoni (2017), este trauma trata-se de uma lesão no ouvido interno, normalmente, provocada pela exposição a ruídos elevados.
- Alteração Temporária do Limiar (ATL) – Conforme Amorin et al. (2008), a alteração temporária do limiar auditivo é uma manifestação relacionada a exposição sonora amplificada que causa alteração a percepção do som.
- Alteração Permanente do Limiar (APL) – Esta, é caracterizada pela perda definitiva da audição.

Dada a natureza periódica de alguns fenômenos acústicos, muitas vezes dotados de frequências dominantes, define-se a grandeza que quantifica essa periodicidade. Portanto, os fenômenos periódicos são caracterizados pelo número de ocorrências de um ciclo em um determinado intervalo de tempo. Assim, é definida a grandeza frequência, sempre presente nos movimentos periódicos, e, em particular, nos movimentos oscilatórios.

Conforme Fernandes e Michaloski (2015) retratam, a exposição ao ruído pode trazer consequências ao trabalhador, sendo as principais a perda de audição e o trauma acústico. A perda auditiva acontece pela diminuição gradual da acuidade auditiva. Já o trauma acústico acontece por meio de uma perda súbita da acuidade auditiva.

Ainda segundo Paiva (2016), a exposição ao ruído por um longo período pode causar reações persistentes e afetar o organismo e a saúde como um todo. No Brasil, o ruído excessivo ainda é aceito e tido como fundamental em algumas atividades de lazer.

Para Bistafa (2011), a exposição prolongada a níveis elevados de ruído em ambientes de trabalho é a principal causa de perda de audição.

3.4. Pressão sonora

Conforme Magalhães (2015), a pressão sonora é o fenômeno físico do som, de sua deturpação em ruídos e seus efeitos sobre o ser humano. Sua amplitude sofre redução à medida que a distância da fonte ao receptor é aumentada, em virtude da existência de perdas de transmissão do som num meio elástico qualquer.

De acordo com Lazzetta (2007), a pressão sonora trata-se da variação média de pressão em relação à pressão atmosférica, sendo medida em Pascal ou Newtons por metro quadrado. Seguindo a definição dada, o nível de pressão sonora em um determinado ponto é expresso em decibéis e tem valor de referência 20 miliPascal.

Segundo Guimarães (2005) apud Goitia (1993), a medição de níveis de pressão sonoras não se trata de uma tarefa simples isto porque, o ouvido é capaz de detectar variações de pressão no ar 200 vezes superior ao valor limite da audibilidade.

Tavares et. al. (2016) apud Pimentel-Souza (1992), retrata que a exposição a elevados níveis de pressão sonoras pode provocar reações indesejadas ao organismo humano como por

exemplo, insônia, estresse, agressividade, perda de atenção e até aumento de risco cardíaco.

3.5. Avaliação do ruído ocupacional

A avaliação da exposição ao ruído ocupacional é normalizada através da NR-15 (BRASIL, 2015), do Ministério do Trabalho e Emprego, que define os critérios que identificam os agentes insalubres, e para o caso do agente físico ruído define os Limites de Tolerância, enquanto que NR-9 (BRASIL, 2014) define o nível de ação, valores acima dos quais medidas preventivas devem ser adotadas para que o limite de exposição não seja transposto.

A Norma de Higiene Ocupacional NHO-01, é adotada como metodologia técnica para a avaliação da exposição ao ruído ocupacional, proporcionando as fórmulas matemáticas para se obter o Nível de Exposição (NE) e o Nível de Exposição Normalizado (NEN). A NHO-01, bem como a NR-15, estabelece limites de Tolerância para o ruído contínuo ou intermitente, não obstante é mais rigorosa sob perspectiva científica, como será evidenciado adiante.

3.5.1. Normas

A principal dissonância entre a NR-15 (BRASIL, 2015) e a NHO-01 é o Incremento de Duplicação de Dose (q). Na Tabela 1 a seguir, pode ser observado o contraste entre os Limites de Tolerância, para ruído contínuo ou intermitente, regulamentados pelas duas normas:

Tabela 1 - Limites de Tolerância NR-15 x NHO-01

Limite Exposição Diária	Nível de Ruído dB(A) NR-15	Nível de Ruído dB (A) NHO - 01
8 horas	85	85
4 horas	90	88
2 horas	95	91
1 hora	100	94
30 min	105	97
15 min	110	100

Fonte: Brasil (2015)

Ao comparar os valores entre as normas na tabela, podemos verificar que a NHO01 é mais rigorosa, resguardando mais a integridade física do trabalhador, isso é possível devido ao Incremento de Duplicação de Dose (q), que é determinado como o nível em dB(A) que ao ser somado a um dado nível reduz o tempo máximo de exposição diária em 50%.

A NR-15 adota q=5, já a NHO-01 q=3, não obstante atualmente no ambiente científico q=3 é amplamente mais aceito (SALIBA, 2014), isto ocorre devido ao “princípio de igual energia”,

que define que a PAIR é proporcional a energia sonora recebida" (BISTAFA, 2011), e para toda duplicação de energia sonora se obterá $q=3$.

Contudo este trabalho seguirá valor determinado na NR-15, ou seja, utilizará como parâmetro $q=5$. A NR-15 e a NHO-01 normalizam ainda que não é permitida a exposição à níveis de ruído contínuo ou intermitente acima de 115 dB(A).

3.5.2. NBR 10151 e NBR 10152

A norma NBR 10151 estabelece condições para avaliação de ruídos em comunidades específicas, independentemente da existência de reclamações, estabelece ainda em caso de o ruído apresentar características especiais à aplicação de correções nos níveis medidos e a comparação destes níveis corrigidos com um critério que leva em consideração vários fatores. Os resultados são apresentados em níveis de pressão sonora, equivalente contínuo, ponderados em "A".

A norma NBR 10152 é complementar a norma NBR 10151 e determina os níveis de ruído compatíveis com o conforto acústico nos mais variados ambientes. É importante observar que as demais condições de conforto descritas em outras normas não devem ser desprezadas ao se aplicar a norma NBR 10152.

O nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos está indicado na Tabela 2 a seguir, de acordo com a legislação vigente o nível de pressão sonora em dB(A).

Tabela 2 – Nível de critério de avaliação para ambientes externos, em dB(A)

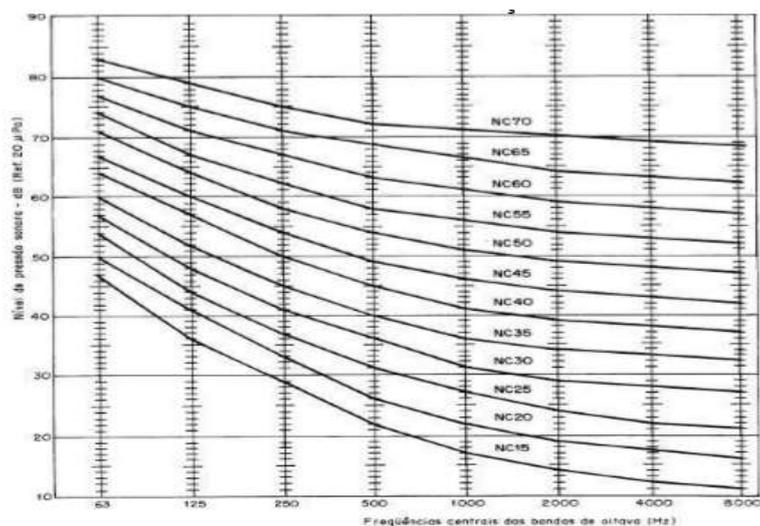
Tipos de áreas	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Area estritamente urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Area mista com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: ABNT (2003)

3.5.3. Avaliação para conforto acústico

A NR-17 define que os locais de trabalho (não fabris) devem ser dotados de condições acústicas adequadas à natureza do trabalho a ser executado, nível acústico de conforto em circuito de resposta lenta (*slow*) de até 65 dB(A) e curva de avaliação de ruído (NC) conforme Grafico 1 a seguir, com valor inferior a 60 dB, em concordância com o valor estabelecido pela norma NBR10152. (ABNT, 2017)

Gráfico 1 - Curvas de Avaliação NC



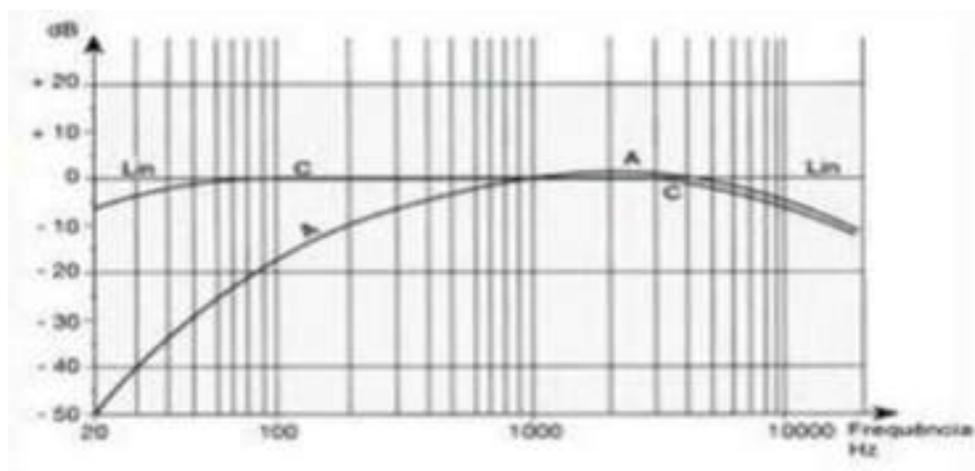
Fonte: ABNT (2017)

3.5.4. Curvas de ponderação

A sensibilidade da audição humana é suscetível, sobretudo a frequência e a pressão sonora. Devido à intensidade sonora percebida pelo ser humano ser linear e não subjetiva, é fundamental inserir nos medidores de nível sonoro um circuito que modifique sua resposta e que possibilite obter um nível de pressão sonora condizente com a percepção auditiva humana, este circuito foi então nominado como Filtro de Ponderação. (BISTAFA, 2011)

Os filtros de ponderação foram concebidos se baseando nas curvas da resposta subjetiva emitida por vários níveis diferentes de pressão sonora na faixa de frequência audível pelo ouvido humano (Curvas "A", "B" e "C"), uma curva particular foi concebida para ruídos em ambientes aeroportuários (Curva "D"), e por último a Curva "Z" que representa uma resposta linear (BISTAFA, 2011). Abaixo podemos observar no Gráfico 2 a seguir, as curvas "A" e "C" em dB x a frequência em Hz.

Gráfico 2 – Curvas de Ponderação



Fonte: Segurança do Trabalho MWN (2018)

4. Estudo de Caso

O estudo de caso foi desenvolvido em uma empresa de prevenção e combate a incêndio, estabelecida na cidade do Rio de Janeiro, tem 19 anos de atuação no mercado. Tem uma área construída de 400 m² de área total construída com 3 pavimentos.

4.1. Instrumentos para avaliação do ruído

A fim de realizar a captação do ruído e possibilitar sua dosagem no ambiente ocupacional e externo da empresa, foram utilizados dois instrumentos de medição devidamente calibrados e rastreados a Rede Brasileira de Calibração (RBC).

O Decibelímetro e o dosímetro, ilustrados na Figura 2 a seguir, são responsáveis, respectivamente, pela medição do nível de pressão sonora e, conseqüente, intensidade do som e a exposição do trabalhador ao ruído durante a execução de uma determinada atividade.

Figura 2 – Decibelímetro (esquerda) e Dosímetro (direita)



Fonte: Autores (2019)

Na Figura 2 é possível observar a presença de microfones nos instrumentos, tais microfones simulam o sistema auditivo humano, são transdutores projetados, que transformam as variações de pressão sonora captadas em sinais elétricos. (PCB, 2013)

Ao analisar os sinais elétricos, pode ser obtido dados relevantes sobre a fonte sonora, sua propagação e sobre os fenômenos ao qual o som foi exposto. A análise do som é de sumária relevância para projetar materiais adequados e para se optar corretamente por medidas de prevenção ou proteção contra os efeitos danosos induzidos pelo ruído.

A Tabela 3 a seguir, apresenta as informações de calibração dos instrumentos apresentados na Figura 2.

Tabela 3 – Calibração dos instrumentos de medição

Instrumento	Modelo	N° Série	N° Certificado	Validade
Medidor de nível sonoro (Decibelímetro)	Instrutherm DEC-460	07060016801	1751/16	20/12/2018
Dosímetro	Instrutherm DOS-500	090816085	7924/18	28/11/2019

Fonte: Autores (2019)

É importante ressaltar que a frequência de calibração dos instrumentos é a cada 24 meses, a fim de garantir sua rastreabilidade, incertezas e tendências em suas medições.

4.2. Áreas para avaliação do ruído

O Foram determinadas que as áreas a serem utilizadas para avaliação do ruído ocupacional deveriam ser as mais críticas, ou seja, nos locais onde a emissão fosse mais intensa e constante. A seguir, a descrição do ambiente ocupacional utilizado para avaliação e medição do ruído.

Grupo Homogêneo:

- Postos de trabalho: Oficina Industrial
- Região mais ruidosa da empresa
- Cargos: Pintor; Auxiliar de Manutenção; Técnico de Manutenção
- Horário de trabalho: Seg. a Sex. 08:00 às 17:00

Descrição das Atividades:

Fazer a manutenção dos extintores, carga e descarga dos agentes, teste de estanqueidade, hidro jatear os cilindros.

Fontes Geradoras:

Ruído dos compressores ligados para operação de máquina de hidro jateamento e tanque de CO₂ ligado para o abastecimento e descarregamento.

Descrição das medidas de controle existentes: Utilização de EPI (abafador tipo concha).

Para avaliação ocupacional, interna, foram realizadas medições durante 25 minutos sequencialmente com as operações de carga e descarga de extintores, utilizando tanque de CO₂, caminhão transitando no pátio, testes de componentes e outros equipamentos em funcionamento. Ou seja, avaliação executada na situação real de trabalho.

A dosimetria de ruído foi realizada de acordo com a NHO – 01, que recomenda uma avaliação durante oito horas regulares de trabalho.

Na Figura 3 a seguir, é apresentado a oficina industrial e a áreas de separação onde foi detectado uma das maiores incidências de ruído e onde, conseqüentemente, foram realizadas as medições.

Figura 3 – Oficina industrial e área de separação



Fonte: Autores (2019)

Na oficina industrial são realizadas as atividades de carga e descarga de materiais através de caminhão e ou empilhadeira, separação de materiais, teste de estanqueidade, lixamento, pintura por jateamento, teste de cilindro, verificação de vazamento, desmontagem, verificação de carga ou reposição.

O tanque de CO₂ e a empilhadeira são potencialmente os mais ofensores a saúde dos trabalhadores, quando estão em operação. As atividades são enchimento, pressurização, segregação de material e entrega para o caminhão, respectivamente.

Os compressores quando acionados tem um potencial de emissão de ruídos muito grande. Estes compressores são acionados automaticamente sempre que o trabalhador necessita utilizar o hidro jateamento, através da linha de compressão, para realizar a pintura dos cilindros e recipientes.

Para a avaliação externa foram realizadas medições durante duas horas de trabalho, com a empresa operando normalmente a fim de retratar da melhor forma possível a operação diária. As avaliações foram realizadas em pontos próximos às saídas para as casas vizinhas conforme mapeamento ilustrado na Figura 4 a seguir.

Figura 4 – Mapeamento de medições no entorno do galpão



Fonte: Autores (2019)

4.3. Resultados

Após identificação das áreas mais críticas em relação a emissão do ruído ocupacional e definição dos pontos para avaliação externa, foram realizadas as medições e registrados os resultados.

A avaliação da exposição ao ruído ocupacional contínuo ou intermitente foi efetuada em conformidade com as normas NR-15 e NHO-01. Conforme tabela de parâmetros os mesmos foram ajustados no equipamento e os resultados obtidos, comparados ao limite de exposição. Para efeito de cálculo foi utilizado como parâmetro o anexo 01 da NR 15. Os resultados obtidos pelas medições realizadas no ambiente interno, ocupacional, da empresa encontram-se expressos na Tabela 4 a seguir.

Tabela 4 - Resultado do Nível Equivalente e Dosagem (Ocupacional)

Local	Data	Função	Soma dB	Dose	Interpretação do Resultado
Oficina	20/09/2018	Auxiliar de Manutenção	82,3	0,75%	Abaixo do L.T
Oficina	20/09/2018	Técnico de Manutenção	82,3	0,75%	Abaixo do L.T
Oficina	20/09/2018	Pintor	82,3	0,75%	Abaixo do L.T
Galpão	20/09/2018	Operador de Empilhadeira	Nível de Corte	NA	Abaixo do L.T
Caminhão	21/09/2018	Motorista de Caminhão	81,3	0,75%	Abaixo do L.T

Fonte: Autores (2019)

Conforme é possível observar nos dados da tabela acima, o limite medido para exposição ao ruído ocupacional não foi ultrapassado.

Para medições abaixo de 80 dB, é considerado que está entre o nível de corte, logo não se aplica o cálculo da dose. Para as medições realizadas no ambiente externo a fim de avaliar o ruído contínuo ou externo observado durante um dia de trabalho, salienta-se que os limites permitidos para zona predominantemente industrial no período diurno é de 70 dB (A).

Os resultados obtidos pelas medições nos pontos pré-determinados encontram-se expostos na Tabela 5 a seguir.

Tabela 5 – Amostras Aferidas na Avaliação Externa

Local 1	Local 2	Local 3	Local 4	Local 5
A1 75,1	A6 79,3	A11 65,9	A16 82,5	A21 65,4
A2 78,3	A7 67,2	A12 68,3	A17 61,9	A22 58,3
A3 75,4	A8 62,9	A13 74,5	A18 77,4	A23 72,9
A4 75,8	A9 78,5	A14 79,8	A19 78,1	A24 74,5
A5 81,3	A10 74,8	A15 68,5	A20 74,3	A25 78,5

Fonte: Autores (2019)

Conforme o nível de decibéis estabelecido pela legislação brasileira exposto na Tabela 1, verifica-se na Tabela 4, que o limite tolerado foi ultrapassado.

É importante reforçar que, em conformidade com a norma, as medições foram realizadas, observando a distância mínima de 1,2 m do piso e a 2m de quaisquer outras superfícies refletoras tais como muros e paredes.

Através da matriz GUT, apresentada adiante, na Tabela 6 a seguir, foi possível ilustrar as áreas mais ruidosas do galpão de acordo com as medições realizadas.

Tabela 6 – Matriz GUT para as áreas mais ruidosas

Área	Gravidade	Urgência	Tendência	GxUxT	Classificação
Galpão	3	3	4	36	3º
Oficina	5	4	3	60	2º
Pintura/Compressores	5	5	5	125	1º

Fonte: Autores (2019)

Na Tabela 6 verifica-se que a área de pintura, onde ficam localizados os compressores, é a mais ruidosa. Isto porque os compressores produzem ruídos muito acima do limite de tolerância.

Conforme indicado pela matriz GUT, o local de maior risco são os compressores. Após a identificação deste agente, se propôs uma ação imediata junto a empresa a fim de atenuar o ruído nesta área.

As ações corretivas propostas foram o enclausuramento dos compressores e a elaboração de um programa de conservação auditiva (PCA).

O enclausuramento de máquinas consiste em confinar diversas fontes ruidosas, de forma parcial ou total e é realizado em máquinas de pequeno, médio e grande porte. Esse trabalho busca criar uma espécie de barreira em torno da máquina a fim de impedir a saída de ruído, processo visto como de extrema importância em fábricas, indústrias e comércio.

Após a instalação dos compressores dentro da casa de máquinas, notou-se uma redução no nível de emissão do ruído, diminuindo a intensidade do ruído pontual de 110 dB para 80,4 dB. Desta forma, o nível de pressão sonora passa a ficar abaixo do limite de tolerância estabelecido e, assim, em conformidade com a norma regulamentadora

5. Considerações finais

O presente estudo teve como objeto geral identificar se os níveis de pressão sonora encontrados através das medições realizadas durante as atividades de uma empresa de segurança e sistemas de combate a incêndio eram potenciais ofensores a saúde dos trabalhadores e dos moradores de sua comunidade vizinha. Para tal, as medições ajudaram a identificar que o ruído ocupacional se encontrava em conformidade em relação as normas vigentes, ou seja, não

ofensores a saúde dos trabalhadores, enquanto a medição do ruído no ambiente externo demonstrou um nível de emissão acima do permitido.

Através deste estudo foi possível quantificar e qualificar os níveis de pressão sonora, a classificação dos problemas encontrados através do uso de uma matriz GUT e a apresentação de recomendações para atenuação do ruído.

Importante salientar que os resultados obtidos foram confrontados com a legislação brasileira vigente e que a empresa, utilizada neste estudo, se preocupa com a segurança e saúde de seus colaboradores e que todos os funcionários utilizam o devido equipamento de proteção individual, de acordo com as atividades que realizam em suas rotinas de trabalho.

Após avaliação dos resultados obtidos pelas medições de ruído ocupacional e externo e a possível classificação dos problemas através da matriz GUT utilizada, foi constatado que o trabalho atingiu seus objetivos permitindo a clareza nos dados e possibilitando a ação da empresa para redução do nível de ruídos de 110 dB para 80,4 dB, com isso nível de pressão sonora ficou dentro do limite de tolerância estabelecido pela norma regulamentadora NR-15.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR10151 Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade Procedimento. Rio de Janeiro: 2003. Disponível em: <http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=79208>. Acesso em: 23 mar 2019.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR10152 Níveis de pressão sonora em ambientes internos e edificações – Procedimento. Rio de Janeiro: 2017. Disponível em: <http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=382777>. Acesso em: 23 mar 2019.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR10152 Níveis de pressão sonora em ambientes internos e edificações – Procedimento. Rio de Janeiro: 2017. Disponível em: <http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=382777>>. Acesso em: 23 mar 2019.

AMORIN, Raquel Beltrão. LOPES, Andréa Cintra. SANTOS, Karlos Thiago P. MELO, Ana Dolores P. LAURIS, José Roberto P. Alterações Auditivas da Exposição Ocupacional em Músicos. Departamento de Fonoaudiologia. Faculdade de Odontologia de Bauru. USP. Bauru, SP. Julho, 2008

BANDONI, Gabriela. Trauma Acústico: O que é? Quais os sintomas? Blog Direito de Ouvir. Março, 2017. Disponível em: <https://www.direitodeouvir.com.br/blog/trauma-acustico>. Acesso em: 20 de jan. 2020.

BISTAFA, S. R. Acústica Aplicada ao Controle Ruído. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2011. Brasil.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 15 Anexo nº 1: Limites de Tolerância para Ruído Contínuo e Intermitente. Brasília: MTE, 2015. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR15/NR15-ANEXO1.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 15 Anexo nº 2: Limites de Tolerância para Ruído de Impacto. Brasília: MTE, 2015. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR15/NR15-ANEXO2.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 17: Condições ambientais de trabalho. Brasília: MTE, 2015. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR17-ANEXO2.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2019.

DONOSO, José Pedro. Som e Acústica. Primeira Parte: ondas sonoras. Universidade de São Paulo. Instituto de Física de São Paulo, SP. 2008.

ERROBIDART, Hudson A.; GOBARA, Shirley T.; PIUBELLI, Sérgio Luiz; ERROBIDART, Nádia Cristina G. Ouvido mecânico: um dispositivo experimental para o estudo da propagação e transmissão de uma onda sonora. Revista brasileira de ensino de física. Vol. 36, nº1. São Paulo. Jan./Mar. 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172014000100025. Acesso em: 22 mar. 2020.

FERNANDES, J.C. Avaliação da perda de audição induzida por ruído em trabalhadores expostos a níveis inferiores a 85 dB(A). Departamento de Engenharia e Tecnologia Mecânica da Universidade Estadual Paulista - UNESP - Bauru, 1998. 53.

FERNANDES, J.C. O Ruído Ambiental: Seus Efeitos e Seu Controle. Departamento de Engenharia e Tecnologia Mecânica da Universidade Estadual Paulista - UNESP - Bauru, 1998.

FERNANDES, José Sergio. MICHALOSKI, Ariel. Ruídos ocupacionais: Qual o tamanho do risco e suas medidas de controle? Revista Científica Semana Acadêmica. Fortaleza, ano MMXV, N°. 000077, 02/12/2015. Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/artigo/ruídos-ocupacionais-qual-o-tamanho-do-risco-e-suas-medidas-de-controle>. Acesso em: 21 mar. 2020.

FERRITE, S. Epidemiologia da perda auditiva em adultos trabalhadores. 2009. Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) – Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009

GANIME, J F; DA SILVA, L Almeida; ROBAZZI, M L do C.; VALENZUELA, S Sauzo. O ruído como um dos riscos ocupacionais: Uma revisão de literatura. Revista eletrônica trimestral de enfermagem, 2010. Disponível em: http://scielo.isciii.es/pdf/eg/n19/pt_revision1.pdf. Acesso em: 10 nov. 2019.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. Métodos de Pesquisa. 1ª edição. Editora UFRGS, 2009. Porto Alegre, RS.

GUIMARÃES, Luís Garcia. Análise dos níveis de pressão sonora nos locais de maior incidência de ruído na cidade de Santa Maria, RS. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, RS. 2005.

LAZZARINI, Victor E P. Elementos da Acústica. Universidade Estadual de Londrina. Paraná, PR 1998.

LAZZETTA, Fernando. Pressão sonora, 2007. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/prof/iazetta/tutor/acustica/intensidade/pressao.htm>. Acesso em: 16 mar. 2019.

MAGALHÃES, Edem Goés. Pressão sonora, 2015. Disponível em: https://www.ebah.com.br/content/ABAAAg_SIAE/pressao-sonora. Acesso em 16 mar. 2019.

PAIVA, Mauricio Ferraz. A medição e avaliação de níveis de pressão sonora provenientes dos sistemas de transportes, 2016. Disponível em <https://revistaanalytica.com.br/a-medicao-e-avaliacao-de-niveis-de-pressao-sonora-provenientes-dos-sistemas-de-transportes/>. Acessado em 16 mar. 2019.

PAOLI, P.; MERLLIÉ, D. Third European Survey on Working Conditions 2000. Luxemburgo: European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, 2001.

PCB – PCB PIEZOTRONICS. Microphone handbook. 2013. Disponível em: http://www.pcb.com/microphoneHandbookFiles/microphone_handbook_lowres.pdf. Acesso em: 21 fev. 2019.

RUIZ, Conrado de Assis. O estudo do ruído. Grupo de Especialistas em Saúde Ocupacional de Jundiaí. Jundiaí, SP, 2017.

TAVARES, Lourdes Isabelle Andrade; SOUZA, Romildo Lima; RODRIGUES, Luiz Fernando Alves. Avaliação dos níveis de pressão sonora nos transportes coletivos da cidade de Campina Grande – PB. Revista Práxis. João Pessoa, PB. Julho, 2016.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global Health Risks: Mortality and burden of disease attributable to selected major risks. WHO: Geneva, 2009.

Alexandre Camacho da Paixão

Engenheiro de Produção, Mestre em engenharia pela UFF, MBA em Gerenciamento de Projetos pela UFRJ, experiência de mercado de mais de 15 anos de atuação em projetos nos setores de O&G, Logística, Facility e produção. Professor com mais de 10 anos de experiência em universidades, Pós, MBA e demais atuações acadêmicas.

Anderson Pereira Casquilha

Graduado em Engenharia de Produção (2019) e Gestão tecnológica em Meio Ambiente (UNESA) em 2015. Pós graduado em Engenharia de Segurança do Trabalho (2020), é especialista em sistema de proteção contra incêndio e gerenciamento de crise. Atua desde 2010 em atividades de sustentabilidade, saúde, segurança e meio ambiente em empresas do ramo nacional e internacional. Membro do conselho Overseas Security Advisory Council (OSAC) e Membro da Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO).

Anderson Santos de Souza

Graduado em Processos Gerenciais pela Faculdades da Indústria - FAIND (2017). MBA em Gestão Industrial pela Faculdades da Indústria (2020). Atualmente é Coordenador de Produção em uma indústria metalúrgica.

Carlos Alberto Nunes Cosenza

Graduação em Economia pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (1963). Graduação em curso fundamental de Engenharia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1964). Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1974). Especialista em matemática I e II pelo Instituto Militar de Engenharia (1970). Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1971). Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (1975).

Claudio Henrique dos Santos Grecco

Graduação em Engenharia Eletrônica (1992). Mestre em Engenharia Nuclear (IME,2001). Doutor em Engenharia de Produção (UFRJ, 2012). Pós-doutorando em Engenharia de Produção pela UFRJ. Tecnologista Sênior III e professor de pós graduação em Ciência e Tecnologia Nucleares no Instituto de Engenharia Nuclear. Professor/pesquisador colaborador na pós graduação de Engenharia de Produção na UFRJ. Atua em diversas áreas tais como: ergonomia, engenharia de resiliência, sistemas complexos, lógica Fuzzy, sistemas de informação

Dimas Gonzella dos Santos

Graduado em Processos Gerenciais pela Faculdades da Indústria - FAIND (2017). Atualmente é Técnico em Manutenção em uma indústria de alimentos.

Edson Pacheco Paladini

Graduação em Matemática pela Universidade Federal de Santa Catarina (1975), Mestre em Engenharia de Sistemas pela Universidade Federal da Paraíba (1981), Especializado em Administração da Produção pela Universidade Federal da Paraíba (1981), Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de

Santa Catarina (1992). Membro titular da Academia Brasileira da Qualidade. Atualmente é professor titular do Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina.

Erick Leandro Fernandes

Graduado em Processos Gerenciais pela Faculdades da Indústria – FAIND (2017).

Franklin Duarte Viegas

Pós graduado em Engenharia de Segurança do Trabalho (2020). Pós graduado em Engenharia de Segurança Contra Incêndio e Pânico (2019). Graduado em Engenharia de Produção (2019) e Gestão Tecnológica em Petróleo e Gás (2009), atua desde 2010 na saúde e segurança do trabalho, assistente técnico em perícia e é especialista em higiene ocupacional. Realiza serviços para indústrias onshore/offshore e é sócio diretor na empresa GE Engenharia e Consultoria.

Jean de Aguiar Seabra

Graduação em bacharelado em ciências biológicas pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (2010). Graduação em licenciatura plena em ciências biológicas pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (2011). Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Cândido Mendes (2017). Especialista em Engenharia de Produção pela Universidade Cândido Mendes (2019). Mestrando em Engenharia de Produção pela UFRJ. Sua atuação é nas linhas de pesquisa: lógica fuzzy, mapas conceituais e engenharia de resiliência.

Jéssica da Silva Alves de Pinho

Graduação em licenciatura plena em química pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (2009). Mestre em Engenharia Química pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (2012). Doutora em Engenharia Química pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (2016). Sua principal linha de pesquisa é voltada para área de química analítica e quimiometria. Atualmente é professora do quadro permanente do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET-RJ).

Lorena Bittencourt Bastos

Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR) em 2016. Mestra em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) em 2020. Doutoranda em Engenharia e Gestão Industrial pela Universidade de Aveiro (UA) em 2020. Principal linha de pesquisa é voltada na área de qualidade, gestão de operações, PCP (planejamento e controle de produção), desenvolvimento de indicadores de produção.

Luis Cláudio Bernardo Moura

Graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Estácio de Sá (1994). MBA em gestão de T.I. para executivos pela Universidade Federal Fluminense (1995). Mestre em Engenharia de Produção pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (2004). Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2016). Professor de graduação, MBA e pós-graduação.

Marcone Freitas dos Reis

Consultor e Professor. Doutorando e Mestre em Engenharia Civil pela UFF. Especialista em Gerenciamento de Projetos pela UERJ, Graduação em Engenharia de Produção pela UERJ e Graduando em Engenharia Civil pela UNESA. Tem 11 anos de experiência em indústrias (Automotiva, Filmes e Laminados PVC e Farmacêutica), com expertise nas áreas de Produção, Logística, Gestão da Qualidade e Lean Manufacturing e 8 anos de experiência no setor de O&G.

Rodrigo Ventura da Silva

Graduação em Tecnólogo Eletromecânica pelo CEFET-RJ (2002). Graduação em Administração de empresas pela Unicarioca (2008). Mestre em Engenharia de Produção e sistemas pelo CEFET-RJ (2011). Doutorando em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Atua como professor do SENAC-RJ.

Rosilda do Rocio do Vale

Mestre em Administração pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR (2014). Graduada em Administração pela Fundação de Estudos Sociais do Paraná-FESP (2004). Pós Graduada em Finanças Corporativa pela FESP (2006). MBA em Gestão Empresarial pela Faculdade SPEI (2007). Pós Graduada em Docência do Ensino Superior pela FATEC/PR (2020). Sua principal linha de pesquisa é Finanças. Atualmente é professora na Faculdades da Indústria.

Thamara França do Carmo Torres

Graduação em Engenharia de Produção pelo Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (2005). Pós-graduação em Docência do Ensino Superior pela Universidade Cândido Mendes (2008). MBA em Gestão Estratégica da Produção e Manutenção pela Universidade Federal Fluminense (2015). Mestre em Engenharia de Transporte pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2019). Sua principal linha de pesquisa é na área de logística. É doutoranda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Thiago Prado de Souza

Graduado em Processos Gerenciais pela Faculdades da Indústria – FAIND (2017). Atualmente trabalha como Analista Financeiro Junior no Sistema FIEP.

Vitor Schettino de Almeida

Graduado no Curso Superior de Tecnologia em Gestão da Produção Industrial pelo IFRJ (2018) e em Engenharia de Produção pela UNESA (2019). Formado como Agente Fiscal da Qualidade pelo Inmetro (2012). Atua desde 2012 em atividades de auditoria e Qualidade.

Thaise Ribeiro Luz

Entusiasta da área de tecnologia, marketing digital e empreendedorismo; possui graduação em Marketing pelo Centro Universitário Internacional (2017) e pós graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Cruzeiro do Sul (2020).

EDITORIA KREATIK

