



VIII SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability
ISSN: 2317-8302

8TH INTERNATIONAL CONFERENCE



INOVAÇÃO NO PROCESSO DE INSPEÇÃO DE TORRES DE TELECOMUNICAÇÕES: Adoção De Drone

*INNOVATION IN TELECOMMUNICATION TOWER INSPECTION PROCESS: Drone
Adoption*

LUCIANA CARNEIRO MONTONI

UNINOVE – UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO

SUHYEON PARK

UNINOVE – UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO

JÚLIO ARAUJO CARNEIRO CUNHA

UNINOVE – UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO

Nota de esclarecimento:

Comunicamos que devido à pandemia do Coronavírus (COVID 19), o VIII SINGEP e a 8ª Conferência Internacional do CIK (CYRUS Institute of Knowledge) foram realizados de forma remota, nos dias **01, 02 e 03 de outubro de 2020**.

Agradecimento à orgão de fomento:

Agradecemos a Uninove, pela bolsa de estudos que possibilitou a realização dessa pesquisa. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de financiamento 001



VIII SINGEP

Simposio Internacional de Gestao de Projetos, Inovacao e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability
ISSN: 2317-8302

8TH INTERNATIONAL CONFERENCE



INOVAÇÃO NO PROCESSO DE INSPEÇÃO DE TORRES DE TELECOMUNICAÇÕES: Adoção De Drone

Objetivo do estudo

Este artigo tecnologico tem como objetivo descrever o problema e a solucao inovadora no processo de inspecao de torres de telecomunicacoes que possibilitou a reducao de custos, maior eficiencia e qualidade.

Relevancia/originalidade

Essa pesquisa e relevante para para os estudo de inovacao em servicos no setor de telecomunicacao.

Metodologia/abordagem

Pesquisa qualitativa, onde foram realizadas entrevistas em uma empresa privada prestadora de servicos de telecomunicacoes, na cidade de Sao Paulo.

Principais resultados

Os principais resultados foram: reducao de custos e tempo, melhoria da produtividade, da eficiencia e da qualidade por meio da inovacao de processos obtida com adocao de drone.

Contribuicoes teoricas/metodologicas

Este artigo contribui para a teoria de inovacao em servicos no setor de telecomunicacao, mas pode ser aplicado tambem em outros setores.

Contribuicoes sociais/para a gestao

Este artigo tecnologico sera disponibilizado para a organizacao objeto de estudo e para as comunidades academico-cientifica e de profissionais como contribuicao pratica e academica de ensinamento profissional.

Palavras-chave: inovacao no processo, telecomunicacao, drone, inspecao de torres



VIII SINGEP

Simposio Internacional de Gestao de Projetos, Inovacao e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability
ISSN: 2317-8302

8TH INTERNATIONAL CONFERENCE



INNOVATION IN TELECOMMUNICATION TOWER INSPECTION PROCESS: Drone Adoption

Study purpose

This technological article aims to describe the problem and the innovative solution in the inspection process of telecommunications towers that has enabled cost reduction, greater efficiency and quality.

Relevance / originality

This research is relevant to the study of service innovation in the telecommunications sector.

Methodology / approach

A qualitative research was carried out, where interviews were conducted in a private company which provides telecommunications services in the city of São Paulo.

Main results

The main results were: reduced costs and time, improved productivity, efficiency and quality through process innovation obtained with the adoption of drones.

Theoretical / methodological contributions

This article contributes to the theory of service innovation in the telecommunications sector, but it can also be applied in other sectors.

Social / management contributions

This technological article will be made available to the organization under study and to the academic-scientific and professional communities as a practical and academic contribution to professional teaching.

Keywords: process innovation, telecommunication, drone, tower inspection



1 Introdução

As empresas do setor de telecomunicações operam em mercados competitivos. A inovação neste setor visa o desenvolvimento de uma organização adequada à mudança que responde efetivamente aos ambientes externo e interno para aumentar sua produtividade (Letangule, Letting, & Nicholas, 2012). De acordo com a lei nº 9.472, de 16 de julho de 1997 o serviço de telecomunicações é o conjunto de atividades que possibilita a oferta de telecomunicação por meio de transmissão de símbolos, caracteres ou informações de qualquer natureza por meios ópticos ou outro processo eletromagnético (Brasil, 1997).

As inovações em processo podem ajudar na redução de custos e otimização do tempo, ou, ainda, melhorar a qualidade, flexibilidade, níveis de serviço e outras metas empresariais (Davenport, 1993). Também ajuda a empresa a alcançar maior eficiência na produção, por isso é um elemento importante para sua competitividade (Schumpeter, 1949; Clark & Fujimoto, 1991; Stadler, 2011). Considerando isso, observou-se em uma empresa prestadora de serviços atuante na indústria de Telecom que para a realização do serviço de inspeção de torres de telecomunicações os custos e o tempo médio comprometiam a sua rentabilidade. O objetivo inicial era reduzir custos e ganhar celeridade no processo e aumentar a qualidade do serviço (Davenport, 1993).

No caso das torres de telecomunicações é necessário realizar manutenções regularmente, o pré-requisito para realizar essas manutenções é ter um diagnóstico. O processo de inspeção consiste no conjunto de etapas com a finalidade de avaliar as condições estruturais das torres.

A empresa objeto de estudo foi escolhida por ser de pequeno porte. Nessas empresas os recursos são limitados e qualquer implementação expõe ao extremo os resultados. Considerando que o papel da inovação de reduzir custos, reduzir tempo, melhorar a qualidade e eficiência se aplica no serviço de inspeção de torres de telecomunicações. Foi identificado neste processo a oportunidade de inovar por meio da adoção de drone. Além da redução de custos e otimização do tempo de realização do serviço, já esperados, houve ainda eliminação do risco de acidente de trabalho em altura.

Analisou-se neste artigo tecnológico o problema ocorrido, o qual buscou-se descrever durante a pesquisa: como otimizar o processo, reduzir custos e aumentar a eficiência e qualidade na prestação de serviços de inspeção de torres de telecomunicações? A partir do problema analisado, definiu-se o seguinte objetivo geral: descrever o problema e a solução inovadora no processo de inspeção de torres de telecomunicações que possibilitou a redução de custos, proporcionando maior eficiência e qualidade. Este artigo tecnológico descreve a intervenção inovadora adotada pela empresa objeto de estudo.

Para demonstrar a análise e os resultados obtidos este artigo tecnológico está subdividido nos seguintes tópicos: (1) introdução; (2) referencial teórico; (3) método da produção técnica; (4) situação problema; (5) tipo de intervenção e mecanismos adotados; (6) resultados obtidos e análise; e (7) conclusão.

2 Referencial Teórico

2.1 Conceito de inovação

As empresas do setor de telecomunicações operam em mercados competitivos. A inovação neste setor visa o desenvolvimento de uma organização adequada à mudança que responde efetivamente aos ambientes externo e interno para aumentar sua produtividade (Letangule, Letting, & Nicholas, 2012). De acordo com a lei nº 9.472, de 16 de julho de 1997 o serviço de telecomunicações é o conjunto de atividades que possibilita a oferta de



telecomunicação por meio de transmissão de símbolos, caracteres ou informações de qualquer natureza por meios ópticos ou outro processo eletromagnético (Brasil, 1997).

A inovação tecnológica foi definida por Schumpeter (1949) como uma série de fenômenos com novas e variadas tecnologias para reduzir os custos de produção que é introduzida por meio de novas combinações e utilizada nas atividades das empresas para produzir e vender novos produtos ou serviços. Dosi, Freeman, Nelson, Silverberg e Soete (1988) retomaram o conceito de Schumpeter e se referem à inovação como o resultado de pesquisa, descoberta, experimentação, desenvolvimento, imitação e adoção de novos processos de produção ou novas formas de organização.

A inovação cria novos produtos, serviços e processos tornando-se um efeito positivo direto para a empresa. A inovação também afeta indiretamente o desempenho organizacional ao lidar com o ambiente externo, a estratégia, a tecnologia e a estrutura da organização. Assim, a inovação continuará sendo a chave para uma adaptação organizacional bem-sucedida (Chenhall & Moers, 2015). Os esforços contínuos de inovação permitem que as empresas alcancem o objetivo de gerar lucro e desempenho corporativos de longo prazo (Tubbs, 2007). Portanto, aplicar efetivamente novas atividades e técnicas de inovação para melhorar suas capacidades corporativas é um dos principais objetivos e desafios para muitas empresas (Maritan & Brush, 2003). As empresas sempre encontrarão formas inovadoras de se diferenciarem de suas rivais (Hashmi, 2013).

2.2 Inovação de processos

Inovação de processo refere-se a um processo de produção aprimorado baseado em uma mudança na tecnologia ou no processo; essa inovação de processo geralmente desempenha um papel significativo na melhoria do preço e da qualidade da unidade do produto (Damanpour & Gopalakrishnan, 1999). A inovação de processo tende a se concentrar mais em alcançar algum grau de inovação incremental, com o processo sendo aperfeiçoado de maneira evolutiva e reduzindo custos ou aumentando a qualidade na maneira como o produto é gerado (Clark & Fujimoto, 1991).

Melhorar o desempenho financeiro e reduzir custos do processo são algumas das muitas razões operacionais pelas quais as empresas privadas têm iniciativas de inovação (Davenport, 1993). Além do objetivo de reduzir custos, as empresas se engajam em inovação para encontrar formas mais eficientes de fazer as coisas por meio da aquisição de novas tecnologias de processo (Robertson, Casali, & Jacobson, 2012). Outras razões são a redução de tempo, melhoria da qualidade e do atendimento ao cliente (Davenport, 1993). Un e Asakawa (2015) argumentam que o foco da inovação de processo é principalmente melhorar a eficiência.

Estratégias de inovação de processo e redução de custos contribuem para a lucratividade da empresa e garantem que os serviços prestados aos clientes sejam de alta qualidade (Letangule et al., 2012). As empresas têm se concentrado principalmente nos esforços de redução de custos, economizando vários recursos e despesas indiretas, e diminuindo assim a taxa de defeitos. No entanto, esses métodos tradicionais de redução de custos já foram praticados extensivamente e já atingiram seu limite. Portanto, a nova abordagem de redução de custos por meio da inovação de processos pode ser um avanço muito poderoso para melhorar a competitividade da empresa (Nam, 2009).

3 Metodologia

Optou-se por uma abordagem qualitativa para estudar o fenômeno da organização e descrever a intervenção adotada. Por empregar diferentes estratégias de investigação, métodos



de coleta, análise e interpretação dos dados (Creswell, 2017). Utilizou-se análise de conteúdo, que vem tendo destaque como técnica de análise de dados, ganhando legitimidade no campo da produção científica da administração. A análise de conteúdo pode ajudar pesquisadores que pretendem desenvolver estudos qualitativos com uma abordagem analítica crítica e reflexiva, aventurando-se na aplicação da análise de conteúdo como técnica de análise de dados (Mozzato & Grzybovski, 2011).

No intuito de responder à questão, a pesquisa foi organizada em três fases: (I) pesquisa bibliográfica, baseando a construção do conhecimento; (II) entrevista com diretores executivo e técnico, um engenheiro responsável e um técnico, informantes chaves com conhecimentos estratégicos e participaram ativamente da intervenção; e (III) coleta de dados secundários no site institucional da empresa. Optou-se por entrevistas semiestruturadas com um roteiro previamente elaborado (Glesne, 2015; Creswell, 2017). A seleção das informações teve como base, a relevância sobre inovação de processo. Para a realização das entrevistas usou-se de tecnologias (Glesne, 2015) como WhatsApp, videoconferência e e-mail, além de entrevista presencial na empresa analisada e por telefone. Também houve coleta de dados secundários no site institucional da empresa.

De acordo com os autores Biancolino, Kniess, Maccari e Rabechini (2012) o artigo tecnológico é um trabalho acadêmico que expõe o aprendizado, por meio da solução de um assunto atual no ambiente empresarial com resultados práticos. Este artigo tecnológico delimitou-se a relatar a inovação de processos em uma empresa brasileira prestadora de serviços de engenharia de telecomunicações localizada na cidade de São Paulo.

4 Situação-Problema

A organização objeto deste estudo é uma empresa privada prestadora de serviços de telecomunicações. Fundada em 2000, com sede na cidade de São Paulo e filial no Rio de Janeiro, com 25 funcionários a empresa atua em todo o território nacional. A estrutura organizacional da empresa é composta pelo Diretor Executivo, Diretor Técnico, Diretor Comercial, Engenheiro Responsável, Equipe Comercial e Equipe Técnica. Os principais serviços prestados pela empresa são: site survey, projeto executivo, implantação de sistemas de radiocomunicação, manutenção e inspeção de torres de telecomunicações.

Considerando o desafio de implantar o sistema de radiocomunicação digital para as forças de segurança pública de um estado do nordeste, no qual estava prevista a inspeção de todas as 45 torres de telecomunicações, cada uma medindo entre 70 e 80 metros de altura e projetar novas torres em pontos estratégicos para que houvesse cobertura de sinal em todo o estado. Para a realização do serviço de inspeção em torres de telecomunicações, a empresa utilizava mão de obra técnica especializada com treinamento de trabalho em altura (NR 35).

Durante a coleta de dados identificou-se que para realizar inspeção em uma torre de telecomunicações seriam necessários dois técnicos especializados, realizar análise de riscos, ter permissão para trabalho, iniciar procedimentos de segurança, enquanto um permanecia no chão, o outro escalava a torre, registrava as avarias da estrutura por meio de fotos e depois descia. O tempo médio para inspeção em uma torre era entre 60 e 80 minutos, sendo possível realizar inspeção em uma, no máximo, duas torres por dia. Por se tratar de trabalho em altura o serviço somente pode ser realizado por técnico especializado com treinamento e certificado de NR 35.

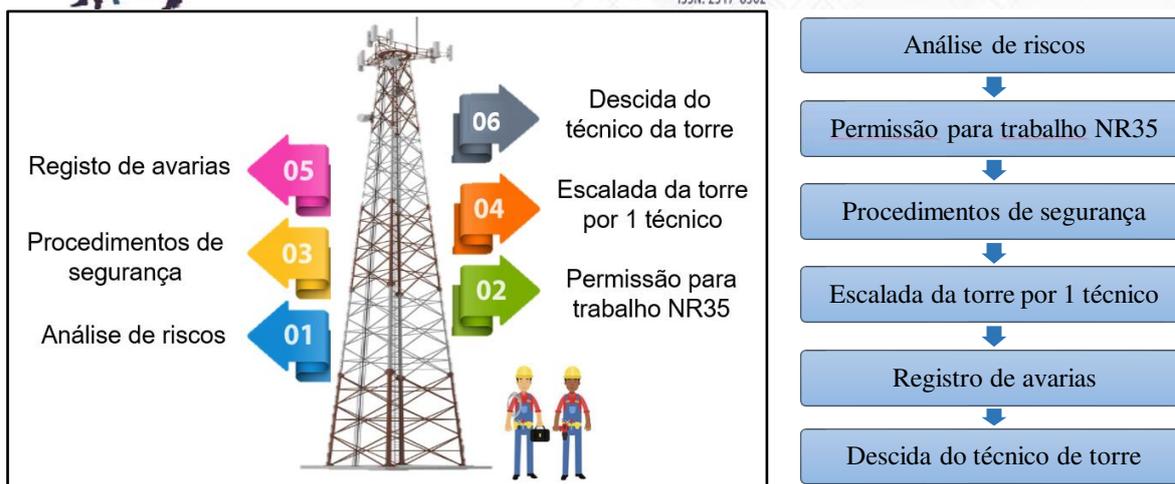


Figura 1. Processo padrão de inspeção de torres de telecomunicações

Fonte: Adaptado de 123rf (<https://es.123rf.com/>, recuperado em : 26 de julho, 2019.)

Considerando as 45 torres a serem inspecionadas, que havia outros serviços a serem realizados paralelamente seguindo cronograma, seriam necessárias 3 duplas de técnicos. Os custos previstos envolvidos com deslocamento aéreo da equipe, estadia, alimentação, aluguel de veículo, logística dos equipamentos entre outros, inviabilizariam o projeto. Os diretores se depararam com o dilema de como otimizar o processo, reduzir custos e melhorar a eficiência na prestação de serviços de inspeção de torres de telecomunicações?

5 Intervenção e Mecanismos Adotados

A intervenção realizada na empresa objeto deste estudo ocorreu por meio de inovação de processo, que segundo Davenport (1993) pode ajudar na redução de custos de processos ou otimização do tempo, ou melhorar a qualidade, flexibilidade, níveis de serviço e outras metas de negócio. De acordo com Kim, Park, Baek e Lee (2019) a produtividade dos negócios pode ser melhorada simplificando o trabalho. O que é possível utilizando um drone como base para a mudança.

Com a utilização do drone é possível realizar revisão por meio de dados e imagens obtidos, as informações geradas pelo drone são precisas em várias direções, permitindo verificar pontos que poderiam passar despercebidos a olho nu (Kim et al., 2019). Como conceito geral, o drone é um veículo aéreo não tripulado (UAV) e uma aeronave sem piloto. Tem capacidade de voo autônomo em um formato automático ou semiautomático de acordo com o controle remoto, e seu caminho pode ser pré-programado a partir do solo (Seo & Kim, 2018).

De acordo com o processo padrão de inspeção de torres de telecomunicações da empresa analisada, o serviço era realizado por dois técnicos. Visando otimizar o processo, reduzir custos e melhorar a eficiência e qualidade na prestação de serviços de inspeção de torres de telecomunicações a empresa analisada se movimentou na direção da inovação de processos buscando por soluções tecnológicas que pudessem atender suas expectativas conforme os passos a seguir:

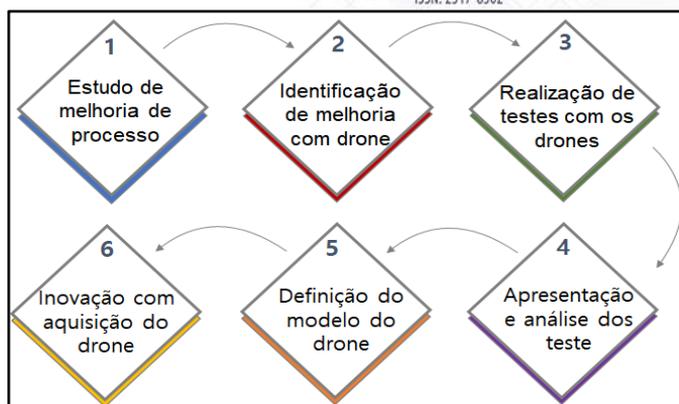


Figura 2. Passos da intervenção

Fonte: Elaborado pelos autores

O primeiro passo dado pelos executivos da empresa foi realizar um estudo para identificar como poderiam otimizar o processo, reduzir custos e aumentar a eficiência na prestação de serviços de inspeção de torres de telecomunicações. Foi identificado que a adoção de drone poderia proporcionar inovação no processo e atingir os objetivos.

O Segundo passo foi identificar os equipamentos que melhor atenderiam às necessidades da empresa, tais como câmera, resolução de imagem, autonomia de bateria do equipamento, distância máxima de alcance entre o drone e o operador, ou seja, definição das características técnicas necessárias para escolha dos equipamentos a serem testados.

O terceiro passo foi a realização de testes em campo com três drones que atenderam às características técnicas especificadas, assim um técnico e um drone realizou a inspeção de uma torre de telecomunicações medindo 100 metros de altura. O técnico iniciou o voo do drone registrando imagens de toda a estrutura da torre, os testes se encerraram em campo com a descida do drone. Após os testes dos três drones em campo as imagens foram enviadas para análise e elaboração dos relatórios de inspeção de torre de telecomunicações.

O quarto passo foi a análise e apresentação dos resultados dos testes realizados em campo, imagens e relatórios de inspeção para a diretoria, equipe técnica e equipe comercial. Os resultados demonstraram que é possível realizar a inspeção em torres com apenas um técnico, não havendo necessidade de ser um técnico especializado em torres. O drone sobe em velocidade superior ao técnico captando imagens em diversos ângulos, permitindo que a inspeção seja realizada em até 25 minutos, proporcionando maior agilidade e eficiência na realização do serviço, permitindo a realização de inspeção de 4 a 5 torres por dia, dependendo da distância entre elas.

O quinto passo foi a definição do modelo do drone por meio da análise das características dos equipamentos, as imagens coletadas e o relatório técnico de inspeção. O modelo do drone definido foi Phantom 3, pesando 1,236 kg, distância diagonal de 350 mm, velocidade máxima de subida de 5 m/s, velocidade máxima de descida de 3 m/s, equipado com câmera 4K, com capacidade de gravação de vídeos com 30 fps e tirar fotografias com 12 MP, gerando imagens nítidas e detalhadas com campo de visão de 94°, com alcance de até 4 km, sistema de posicionamento de visão, tempo de voo de 25 minutos e sistema de posicionamento GPS/GLONASS. (“DJI Phantom 3 SE – Drone para iniciantes – DJI”, [s.d.]).

O sexto passo foi a aquisição do drone. A implantação ocorreu em uma única fase com recursos próprios da empresa. Os técnicos designados para realização do serviço receberam treinamento de pilotagem de drone.



6 Resultados Obtidos e Análise

Davenport (1993) aponta que inovação em processos significa conduzir de maneira nova uma atividade, implica no uso de ferramentas específicas de mudança e na transformação de processos de negócios. Por meio da inovação tecnológica e de processos otimizados as empresas podem reduzir custos (Schumpeter, 1949; Nam, 2009; Letangule et al., 2012), melhorar drasticamente a produtividade e a competitividade.

Evidenciou-se pela experiência empírica que é possível reduzir custos e tempo, melhorar a qualidade, produtividade e a competitividade e níveis de serviço por meio da inovação de processos. Dos resultados obtidos com a inovação do processo, destacam-se a redução de custos e o ganho em produtividade e eficiência como apontado por Clark e Fujimoto (1991), Nam (2009), Stadler (2011), Un e Asakawa (2015) e Schumpeter (1949).

Com a inovação do processo por meio de adoção de drone foi possível a substituição dos recursos anteriormente utilizados. O serviço de inspeção de torres de telecomunicações passou a ser realizado por apenas um técnico com treinamento em pilotagem de drone. Permitindo que a inspeção fosse realizada em menor tempo.

Tabela 1
Resultados

	Processo anterior	Processo inovado	Resultados	Resultados (%)
Mão de obra	2 técnicos	1 técnico	1 técnico ↓	50% ↓
Tempo de preparo	20 min	20 min	-	-
Tempo de inspeção	60-80 min	25 min	35 a 55 min ↓	46 a 71% ↓
Deslocamento	55-95 min	55-95 min	-	-
Inspeção por dia	1-2 torres	4-5 torres	2 a 4 torres ↑	400 a 250%↑
Risco de queda de altura	Alto risco	Sem risco	Eliminação de risco↓	100%↓

Fonte: Elaborada pelos autores

O primeiro resultado destacado foi a redução de custos. Percebeu-se uma redução de 50% com mão de obra para cada torre inspecionada. Considerando serviço a ser realizado no Nordeste a empresa reduziu altos custos com deslocamento aéreo da equipe, estadia, alimentação, aluguel de veículo e logística dos equipamentos.

O segundo resultado que merece destaque é redução do tempo médio necessário para a inspecionar torres, o que permitiu ganho em produtividade e eficiência, considerando que o tempo médio que o técnico leva para escalar e atingir o topo de uma torre de 70 metros é 20 minutos, o drone Phantom 3 leva apenas 14 segundos. O ganho em tempo foi significativo considerando que dois técnicos inspecionam uma torre entre 60 e 80 minutos, podendo inspecionar de uma a duas torres por dia. Enquanto um técnico com um drone inspeciona uma torre entre 10 e 25 minutos, também ele é capaz de inspecionar de quatro a cinco torres por dia, considerando o tempo de deslocamento em estradas pavimentadas e não pavimentadas com distância entre 70 km e 80 km entre as torres.



O terceiro resultado foi a melhoria na captação de imagens com melhor resolução, agilizando o processo e aumentando a produtividade e cobrindo 100% da torre em diversos ângulos, possibilitando identificar avarias e analisar a estrutura com melhor definição e qualidade. Os dados e imagens captados pelo drone foram utilizados para elaboração dos relatórios técnicos, documento em que se apresenta a situação real e atual da estrutura da torre. O documento contém informações detalhadas, precisas e de alta fidelidade, aferindo sua conformidade (ou não) com as normas técnicas aplicáveis e no qual os especialistas propõem soluções técnicas para os problemas encontrados. Este documento é muito importante para o cliente que contrata o serviço de inspeção, pois a o relatório é utilizado na tomada de decisões.

O quarto resultado, não objetivado inicialmente, mas efetivado com adoção de drone foi a eliminação dos riscos de acidente de trabalho em altura e a eliminação da necessidade do técnico especializado em NR 35.

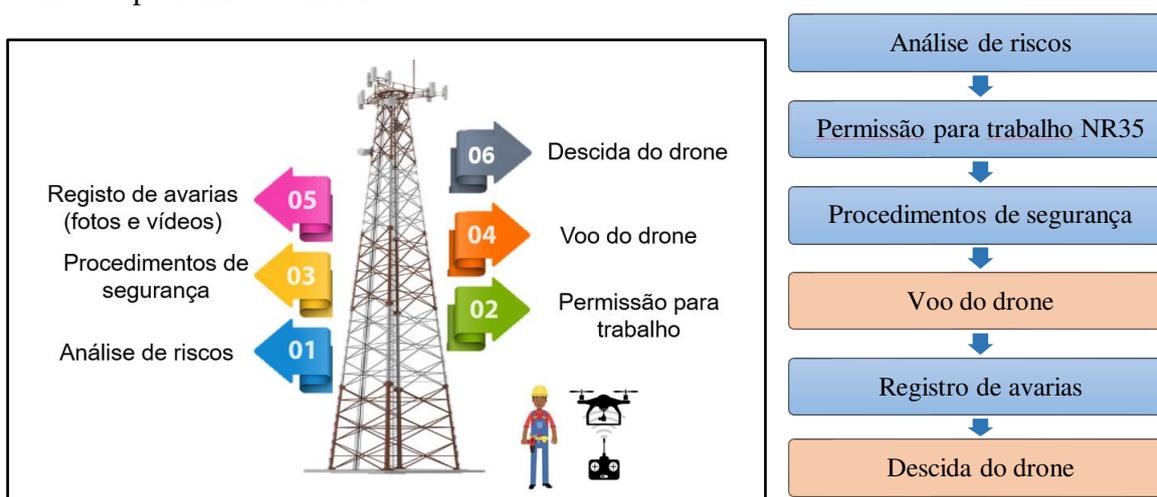


Figura 3. Novo processo de inspeção de torres de telecomunicações

Fonte: Adaptado de 123rf (<https://es.123rf.com/>, recuperado em : 26 de julho, 2019.)

Tabela 2

Entrevista com o diretor executivo

Redução de custos	<i>“a gente conseguiu diminuir bastante os custos de mão de obra”</i>	Teoria da Inovação Tecnológica de Schumpeter (1949)	Teoria da Inovação de Processos de Davenport (1993)
Redução de tempo e aumento da eficiência	<i>“com drone a gente diminuiu o tempo pela metade praticamente”</i>	Teoria da Inovação Tecnológica de Schumpeter (1949)	Teoria da Inovação de Processos de Davenport (1993)
Aumento da qualidade e eficiência	<i>“é difícil olhar centímetro por centímetro de uma torre tendo uma pessoa lá em cima, com drone não tem esse problema”</i>	Teoria da Inovação Tecnológica de Schumpeter (1949)	Teoria da Inovação de Processos de Davenport (1993)
Aumento da qualidade	<i>“a definição das imagens como eu disse é importante e drones são capazes de trazer imagens de alta definição”</i>	Teoria da Inovação Tecnológica de Schumpeter (1949)	Teoria da Inovação de Processos de Davenport (1993)

Fonte: Elaborada pelos autores



Notou-se neste estudo que a inovação no processo permitiu que os objetivos de redução de custos e de tempo, melhoria da eficiência e qualidade fossem alcançados corroborando assim as Teorias de Inovação Tecnológica de Schumpeter (1949) e Inovação de Processos de Davenport (1993).

7 Conclusão

Concluiu-se por meio desse estudo a teoria de inovação tecnológica e de processos as quais apontam que é possível as empresas atingirem objetivos, tais como: reduzir custos, reduzir tempo, melhorar eficiência, produtividade, competitividade e qualidade nos serviços prestados. Os resultados mostram que com a adoção de drone houve uma redução de custos de 50% com mão de obra para a realização de inspeção de torres. A inspeção de cada torre era realizada por uma dupla de técnicos, mas com a adoção de drone foi possível substituir os recursos utilizados reduzindo a mão de obra para apenas um técnico. Percebeu-se, então, a redução de custos com mão de obra, redução entre 45% e 71% no tempo médio gasto no processo de inspeção. Isto acarretou em maior eficiência e aumento entre 250% e 400% na produtividade, melhoria da captação de imagens com maior definição e cobertura de 100% da torre sob diversos ângulos, além da eliminação de riscos de acidente de trabalho em altura.

Tabela 3

Consolidação dos resultados

Problemas	Solução	Resultados
Processo		Otimização do processo
Custo		Redução de custos com capital humano
Eficiência/ Produtividade	Inovação de processo com adoção de drone	Redução de tempo gasto na realização do serviço
Qualidade		Captação de imagens com melhor definição
Segurança		Eliminação dos riscos de acidente de trabalho em altura

Fonte: Elaborada pelos autores

Entende-se que o objetivo principal deste estudo foi atingido, tendo-se proposto a descrever o problema e apresentar a solução inovadora adotada no processo de inspeção de torres. Resultado do estudo descritivo da intervenção tecnológica que ocorreu em uma organização a qual permitiu solucionar o problema apresentado e alcançar os objetivos propostos. Este artigo tecnológico será disponibilizado para a organização objeto de estudo e para as comunidades acadêmico-científica e de profissionais como contribuição prática e acadêmica de ensinamento profissional.

Além das condições que foram apresentadas, observou-se durante a pesquisa que há outras indicações para empresas e profissionais. No caso de empresas, estas podem adotar tecnologias auxiliares à tecnologia de drone, como, por exemplo, implementação de software que gere os relatórios de inspeção automaticamente a partir das imagens captadas pelo drone. O drone pode ser adotado também nas manutenções, realizando uma breve inspeção prévia com a finalidade de identificar se a estrutura da torre é segura para que o técnico realize a escalada.

Para profissionais da área de engenharia de telecomunicações indica-se especialização de trabalho com drones, conhecimento da legislação vigente para uso de drones.



8 Referências

Biancolino, C. A., Kniess, C. T., Maccari, E., & Rabechini, R. (2011). Protocolo para elaboração de relatos de produção técnica (No 3(2); p. 294–307). Revista de Gestão e Projetos - GeP: Comitê Científico Interinstitucional.

Brasil. (1997). Lei No 9.472, de 16 de julho de 1997: Dispõe sobre a organização dos serviços de telecomunicações, a criação e funcionamento de um órgão regulador e outros aspectos institucionais, nos termos da Emenda Constitucional no 8, de 1995. Diário Oficial da União.

Chenhall, R. H., & Moers, F. (2015). The role of innovation in the evolution of management accounting and its integration into management control. *Accounting, organizations and society*, 47, 1–13.

Clark, K. B., & Fujimoto, T. (1991). *Product development performance: Strategy, organization, and management in the world auto industry*. Boston: Harvard Business School Press.

Creswell, J. W. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.

Damanpour, F., & Gopalakrishnan, S. (1999). Organizational adaptation and innovation: The dynamics of adopting innovation types. In *The dynamics of innovation* (p. 53–80). Springer.

Davenport, T. H. (1993). *Process innovation: Reengineering work through information technology*. Boston: Harvard Business Press.

DJI Phantom 3 SE – Drone para iniciantes – DJI. ([s.d.]). Recuperado 9 de agosto de 2018, de <https://www.dji.com/br/phantom-3-se?site=brandsite&from=nav>

Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R., Silverberg, G., & Soete, L. (1988). Technical change and economic theory. Laboratory of Economics and Management (LEM), Sant'Anna School of Advanced.

Glesne, C. (2015). *Becoming Qualitative Researchers: An Introduction* (5 edition). Boston: Pearson.

Hashmi, A. R. (2013). Competition and innovation: The inverted-U relationship revisited. *Review of Economics and Statistics*, 95(5), 1653–1668.

Kim, K., Park, Y., Baek, M., & Lee, T. (2019). Construction Management Method by Drone. *Jouran of the korean society of civil engineers*, 67(1), 92–95.

Letangule, S. L., Letting, D., & Nicholas, K. (2012). Effect of innovation strategies on performance of firms in the telecommunication sector in Kenya. *International Journal of Management & Business Studies*, 2(3), 75–78.

Maritan, C. A., & Brush, T. H. (2003). Heterogeneity and transferring practices: Implementing flow manufacturing in multiple plants. *Strategic Management Journal*, 24(10), 945–959.



VIII SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability
ISSN: 2317-8302

8TH INTERNATIONAL CONFERENCE



MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. ([s.d.]). Manual de auxílio na interpretação e aplicação da norma regulamentadora no 35 – Trabalho em altura. Recuperado 1o de agosto de 2019, de <http://www.mtpps.gov.br>

Mozzato, A. R., & Grzybovski, D. (2011). Análise de conteúdo como técnica de análise de dados qualitativos no campo da administração: Potencial e desafios. *RAC-Revista de Administração Contemporânea*, 15(4), 731–747.

Nam, J. (2009). Process Innovation methodology. *Korean Journal of Business Administration*, 22(3), 1337–1356.

Robertson, P. L., Casali, G. L., & Jacobson, D. (2012). Managing open incremental process innovation: Absorptive capacity and distributed learning. *Research policy*, 41(5), 822–832.

Schumpeter, J. A. (1949). *The Theory Of Economic Development*. Recuperado de <http://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.187354>

Seo, M.-K., & Kim, H.-J. (2018). A Study on Possibility for Commercialization of Logistics Delivery utilizing Drone in Korea. *The Journal of Internet Electronic Commerce Research*, 18(6), 377–393.

Stadler, C. (2011). Process innovation and integration in process-oriented settings: The case of the oil industry. *Journal of Product Innovation Management*, 28(s1), 44–62.

Tidd, J., Bessant, J., & Pavitt, K. (2001). *Innovation management*. Wiley, New York, 376.

Trantopoulos, K., von Krogh, G., Wallin, M. W., & Woerter, M. (2017). External knowledge and information technology: Implications for process innovation performance. *MIS quarterly*, 41(1), 287–300.

Tubbs, M. (2007). The relationship between R&D and company performance. *Research-Technology Management*, 50(6), 23–30.

Un, C. A., & Asakawa, K. (2015). Types of R&D collaborations and process innovation: The benefit of collaborating upstream in the knowledge chain. *Journal of Product Innovation Management*, 32(1), 138–153.

Zygmunt, A. (2017). Innovation activities of Polish firms. Multivariate analysis of the moderate innovator countries. *Oeconomia Copernicana*, 8(4), 505–521.