

MELHORIA DO PROCESSO LAST-MILE

Bárbara Schröter – Faculdade Oswaldo Cruz

barb.schroterv@gmail.com

Bruno Beretta – Faculdade Oswaldo Cruz

brunobereta157@hotmail.com

Júlio Batista – Faculdade Oswaldo Cruz

julioalves96@gmail.com

Leonardo Abate – Faculdade Oswaldo Cruz

leo-abate@hotmail.com

Me. Gilberto Francisco de Oliveira – Faculdade Oswaldo Cruz

gilberto.oliveira@oswaldocruz.br

Resumo

O presente estudo de caso tem como objetivo analisar a melhora na qualidade de informações entregues aos clientes, através da implantação de um aplicativo móvel no processo conhecido como Last-mile (última etapa do serviço de entrega ao cliente) da empresa β . Esta melhoria foi aplicada para aumentar a competitividade no mercado e melhorar o atendimento aos clientes da empresa, uma vez que uma das maiores reclamações era com relação ao tempo de transmissão das informações. Considerando as informações cedidas pela própria empresa β , foi possível verificar como esta implantação impactou positivamente nos resultados. Para isso, foi feita uma comparação entre os cenários pré e pós-implantação. Utilizando técnicas como mapeamento de processos e tempo de ciclo das operações, resultou uma redução de até 87% do tempo médio de atualização sistêmica no processo da baixa de entrega.

The **Palavras-chave:** Logística; *Last-mile*; Tecnologia; Atendimento ao cliente.

ABSTRACT

This case study aimed to improve the quality of the information delivered to customers through the implementation of an evaluation process known as Last-mile in the β company. This improvement has been done to raise competitiveness and to improve customer service, as one of the biggest complaints was about the transmission time of the information. Considering the information provided by the company, it was possible to verify how this implementation positively impacted the results. For this, a comparison between the pre and post-implantation scenarios was made. Using techniques such as process mapping and operations cycle time, there was an 87% reduction in the average time of the systematical update.

Keywords: Logistics; *Last-mile*; Technology; Customer service

INTRODUÇÃO

Com objetivo de aumentar a competitividade, as empresas têm investido cada vez mais em tecnologia e na automatização de seus processos resultando melhorias significativas na qualidade e na velocidade das informações enviadas ao cliente.

“Na logística, o uso de TI na cadeia de suprimentos poderá permitir responder rapidamente as demandas, visto que, ao fazerem uso de aplicações sofisticadas, as fábricas inteligentes poderão aperfeiçoar o planejamento da produção e o controle de qualidade”. (TROPIA apud IDA, 2012)

Para Nazário (1999) e Val Román (2016), a utilização da tecnologia de informação no tratamento das informações enviadas aos clientes e na tratativa de ocorrências de baixas da entrega têm resultado, em seu contexto, um novo modelo de organização e controle, com finalidade de melhorar a eficiência ao longo de todo o processo, conhecido como indústria 4.0.

A tecnologia proporcionou a obtenção de processos integrados, devido à digitalização dos processos industriais. Tal integração afeta positivamente o gerenciamento das cadeias de suprimento, gerando novas soluções para o processo. Esse conjunto de soluções, segundo Corrêa (2019), é denominado logística 4.0.

Para Moura (2006), com as novas soluções da logística 4.0, a obtenção de informações mais precisas e mais rápidas tornaram-se uma exigência de mercado. As empresas precisam ter um processo eficiente, rápido, flexível e de baixo custo para poderem atender seus clientes.

Com base na pesquisa realizada na empresa, ficticiamente denominada como β , foi possível verificar como a tecnologia da informação contribui para melhorar o processo de entregas, respondendo ao crescente nível de exigências dos clientes na qualidade de informações. O fluxo de informações é visto por Ballou (1993) como um dos fatores competitivos na logística em razão da própria complexidade do processo de entrega, sendo a informação um importante vetor para o sucesso no fluxo de materiais, justificando pautar as empresas dedicadas ao processo logísticos, como é o caso da empresa β . Foi visando a adoção de tecnologia acessória aos processos do *Last-mile* (último processo logístico antes da entrega ao consumidor final) que a empresa estudada implantou um sistema de tecnologia para minimizar falhas e tornar mais eficiente o processo de entrega a seus clientes. As principais fontes de falhas nesse último trecho de distribuição são a demora e a má qualidade no retorno da informação do pedido, gerando constante reclamações dos clientes que contratam a empresa β para realizar a entrega de seus produtos. A escolha desse estudo de caso está atrelada à finalidade de evidenciar o quanto a indústria e a logística 4.0 conseguem agregar em processos morosos, e como impactam e alteram o processo inteiro, tanto nos setores administrativos como na produção.

Este projeto de pesquisa foi estruturado com um capítulo dedicado ao referencial teórico, onde são apresentados conceitos de logística empresarial, bem como o detalhamento do processo *Last-mile* e a utilização da tecnologia para alcançar desempenho superior e agilidade do fluxo de informação no processo de entrega. Posteriormente será apresentado o estudo de caso, detalhando a implantação do aplicativo móvel e o fluxo da operação, as etapas e as dificuldades enfrentadas pela

empresa e os principais dados e suas devidas análises que sustentam o sucesso do projeto. Em considerações finais, são destacadas as principais contribuições que esta pesquisa entrega, além de oportunidades de melhorias.

2 Referencial Teórico

2.1 Last-Mile

Segundo Macharis e Melo (2011), o processo *Last-mile* pode ser definido como a última parte do serviço de entrega ao cliente, onde a remessa pode ser entregue tanto na casa do receptor quanto num determinado ponto de coleta.

Conforme Macharis e Melo (2011), o *Last-mile* é o processo mais caro e menos eficiente da cadeia logística, em questão das muitas variáveis que podem acontecer no decorrer da entrega, como a ausência de um recebedor, ou até mesmo o fato da necessidade do registro de uma assinatura. Porém, para Saito (2006), é este processo que mostra a qualidade do serviço logístico de uma empresa, pois é onde o cliente irá avaliar o tempo de entrega e as condições da encomenda.

Com o avanço da tecnologia, criou-se uma necessidade de automação do processo para obter uma conclusão de entrega satisfatória e mais rápida para melhor atender as necessidades do mercado logístico, surgindo a Logística 4.0. Dentre os principais aspectos, se destacam a agilidade na entrega e o controle do processo de forma tecnológica e integrada. A informação do status da entrega e do geoposicionamento são pontos de extrema necessidade, obtendo qualidade e limpeza nos dados na etapa *Last-mile*.

O crescimento da economia *on demand* (sob demanda) e o comércio eletrônico em todo o mundo geraram uma mudança na maneira que os consumidores se comportam, impactando diretamente as cadeias de suprimentos. A digitalização criou o desejo de um serviço instantâneo e personalizado em apenas um clique. Assim, nos leva a refletir, isso é ideal para clientes? Sem dúvidas! Contudo, é preciso que os setores de armazenamento,

manufatura, varejo, transporte e logística estejam preparados para encarar este desafio. (Takahashi, P., 2019, p.1)

2.2 Tecnologia em Processos Logísticos

Segundo Tamara de Britto Figueiredo (2004), os investimentos em Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) são justificados ao trazer eficiência na otimização de processo, facilidade de análise e velocidade da informação para os gestores. É possível afirmar que negar o apoio da tecnologia é diminuir a competitividade no mercado, minimizar a produtividade e dar a liberdade de chance de erro dentro do seu processo, ficando atrasados comparados à concorrência. A tecnologia proporciona facilidade no controle dos processos e na rastreabilidade dos dados, além de colaborar no manuseio de dados e na visibilidade das operações, facilitando a visualização de pontos de falhas, baixa produtividade e ocorrências que possam necessitar de rápida intervenção.

Wasserman (2010) explica que a utilização de dispositivos móveis associados às aplicações dentro dos processos logísticos incluindo o *Last-mile*, vem crescendo de forma exponencial, isso facilita uma possível ação perante uma ocorrência de falha na entrega do produto independentemente de sua natureza de forma remota. O reconhecimento dessa falha e tratativa da mesma é executada de maneira mais eficiente para o analista e para o cliente que por sua vez tem maior visibilidade e rastreabilidade do seu pedido.

A velocidade da informação, viabilizada pela comunicação móvel, implica em redução no tempo de pesquisa e na capacidade necessária para armazenamento de dados, pois, antes era exigido muito espaço, por utilizar registros físicos, e elevado tempo para a tratativa e a utilização desses dados, assim como, a necessidade de mão de obra. Com a automatização dos processos por meio de aplicações móveis integradas à *softwares*, a demanda de papel armazenado foi reduzida e possibilitou melhoria na velocidade de ação sobre uma possível falha.

3 METODOLOGIA

Nesta pesquisa, foi utilizado o método dedutivo, com observação não participativa a fim de analisar de forma qualitativa a implantação de um aplicativo móvel no processo *Last-mile*, visando a melhora no fluxo de informações. Segundo Marconi e Lakatos (2003), o método dedutivo tem fundamento sem premissas de fatos que levam à verdadeira conclusão que aponta de forma clara as informações das premissas. Uma das características da observação não participativa é manter-se imparcial perante à pesquisa e resultados da mesma, adotando assim um papel mais parecido com espectador. (MARCONI, LAKATOS, 2003).

Para a obtenção dos dados foram utilizadas informações coletadas diretamente da empresa β e aplicadas no estudo de caso, esse selecionado a partir da detecção da latência e inconsistência referente aos dados da etapa de baixa. Um dos autores foi o responsável pela coleta direta dos dados, que por motivos de confidencialidade, foram alterados em valores absolutos, mas manteve-se a relatividade entre os valores coletados, para não perder o rigor na análise de dados. O projeto de implementação do aplicativo ocorreu ao longo de oito meses e os dados foram coletados do início da implantação até julho de 2019, sendo possível acompanhar a sua evolução.

O método de pesquisa percorreu, sem perder o caráter científico, alguns dos passos preconizados por Bunge (apud Marconi, Lakatos, 2003) fundamentada na teoria da investigação, a seguir elencados:

- 1 - Descobrimto do problema, sendo que nesta pesquisa, refere-se a falhas localizadas no Last-mile e a consequente implementação do aplicativo para melhorar o fluxo de informação
- 2 - Colocação precisa do problema sob a luz da teoria, para embasar e sustentar os achados na pesquisa realizada. Nesta pesquisa alicerçada com a teoria sobre tecnologia aplicada em logística do último trecho de entrega
- 3 - Investigação das consequências da solução obtida, com coleta de dados obtidas antes e após a implementação das melhorias previstas no processo de entrega

4 - Prova da solução, confrontando os dados obtidos e extraindo desses as evidências que a hipótese de pesquisa foi, ou não, aceita. Nesta pesquisa, a hipótese fundamentada foi que a tecnologia auxilia na obtenção de resultados melhores no processo de Last-mile.

4 Estudo de caso – (Empresa β) – Melhoria do processo da última milha de entrega

Foi apresentado, à empresa β, um projeto de melhoria no processo *Last-mile*, com uso de um aplicativo móvel para baixa de entrega. Com esse incremento, foi possível um ganho de tempo nas comprovações de entregas e também na digitalização das imagens dos protocolos para o sistema, diminuindo assim alguns problemas recorrentes nesta parte da operação.

Foram escolhidos três fornecedores, aqui denominado de A, B e C e avaliados os requisitos de cada um de seus aplicativos, conforme relacionado na figura 01.

Requisitos Mínimos	Fornecedor A	Fornecedor B	Fornecedor C
Aplicativo tamanho baixo	✓	✓	✓
Funcionamento sem internet	✓	✗	✓
Conter informações de Geoposicionamento nas baixas	✓	✓	✓
Processo Ágil de baixas	✗	✓	✓
Facilidade de integração sistêmicas	✓	✓	✗
Custo para a operação p/ remessa	R\$ 0,03	R\$ 0,04	R\$ 0,05

Legendas: ✓ Atende Perfeitamente ✗ Não Atende ✖ Atende Parcialmente

Figura 01: Escolha de fornecedores

Fonte: Autores, com base nos dados da empresa β

Com a avaliação de desempenho entre os fornecedores pré-estabelecidos, foi possível selecionar o que melhor se adequou aos processos, o fornecedor A. Foi possível identificar que, mesmo o aplicativo A tendo mais etapas até a finalização da baixa, os entregadores o preferiram, pois, o sistema é mais veloz, mesmo sendo utilizado com ou sem internet. Além disso, era o de custo mais baixo por remessa.

4.1 IMPLANTAÇÃO

Na primeira etapa de implantação, foram selecionadas as principais capitais e bases da operação para começarem a realizar as baixas através do celular. Ela durou aproximadamente 2 meses, nesse período foram encontradas algumas falhas e solicitadas algumas melhorias. Com isso foi desenhado o fluxo ideal para a implantação nas outras bases, conforme figura 02:

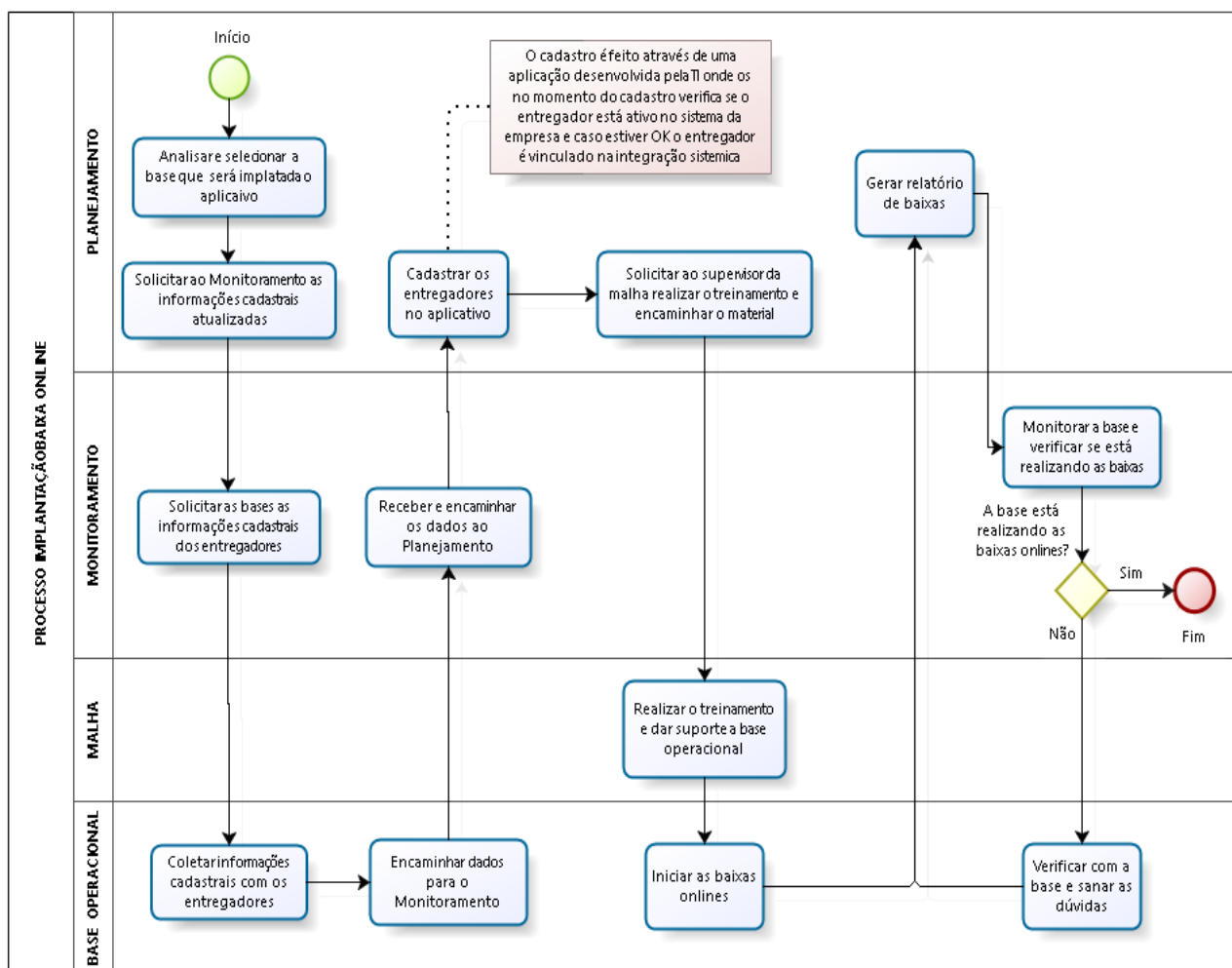


Figura 02: Processo de implantação do aplicativo

Fonte: Autores, com base nos dados da empresa β

O fluxo do funcionamento do aplicativo é iniciado com a integração entre o sistema β e o sistema do fornecedor, na sequência quando as cargas são atribuídas aos entregadores, as informações já sobem para o dispositivo móvel e ficam disponíveis para realizarem a confirmação de entrega. Ao realizarem as entregas os sistemas se integram novamente e o status e protocolo da baixa sobem para o sistema β conforme a figura 03.

Figura 03: Processo de funcionamento do aplicativo

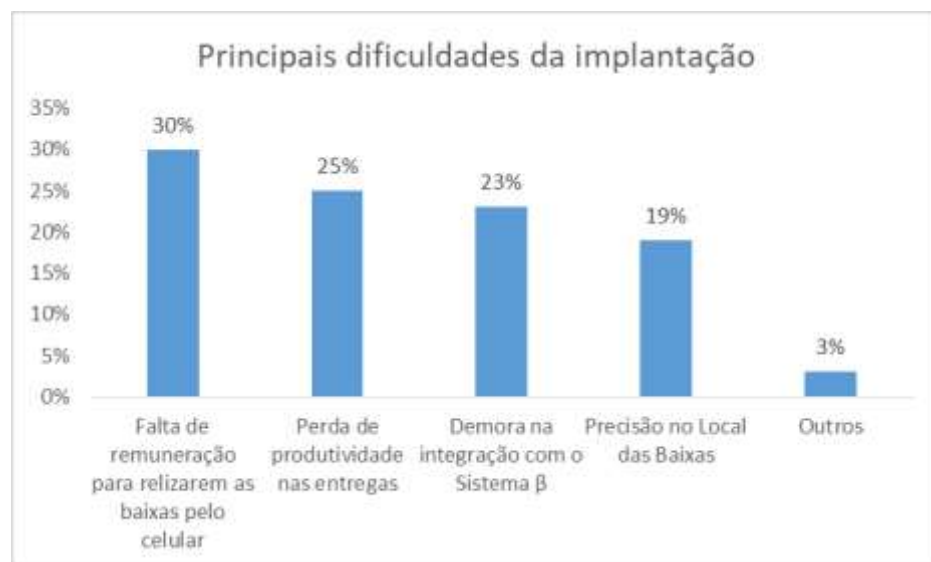


Fonte: Autores, com base nos dados da empresa β

4.1.1 Principais dificuldades na implantação

Durante a implantação do aplicativo nas bases operacionais houveram algumas dificuldades, mas a principal delas foi a de mudar a cultura no modo de realizar as entregas, muitos dos entregadores tiveram que se adaptar ao uso da tecnologia e sem serem remunerados por esse novo processo, conforme figura 04.

Figura 04: Principais dificuldades da implantação



Fonte: Autores, com base nos dados da empresa β

- **Falta de remuneração:** não poderia ser gasto nenhum valor a mais com as bases, além do custo que já teriam com o aplicativo internamente. As baixas não seriam remuneradas e nem seriam fornecidos aparelhos celulares aos entregadores, pois esse passou a ser um instrumento de trabalho exigido para conseguir executar as suas atividades, assim como seu meio de locomoção.
- **Perda de produtividade nas entregas:** Perda inicial de 15% a 20% da produtividade de entrega, em decorrência à adaptação aos novos procedimentos.
- **Demora na integração com o sistema β:** Com o aumento do número de baixas, gerou-se um atraso no retorno das informações. As entregas subiam rapidamente para o aplicativo, mas quando buscavam as informações para trazer para o retorno da baixa, havia uma demorava excessiva.
- **Precisão no local das baixas:** Fazer com que os entregadores realizassem as baixas no momento da entrega era difícil. Por não possuir uma cerca eletrônica na posição geográfica, uma parte dos entregadores passaram a realizar as baixas através do aplicativo em suas casas ou na base operacional, causando

divergências na localização, pois ficavam distantes do local de onde de fato foi realizada a entrega.

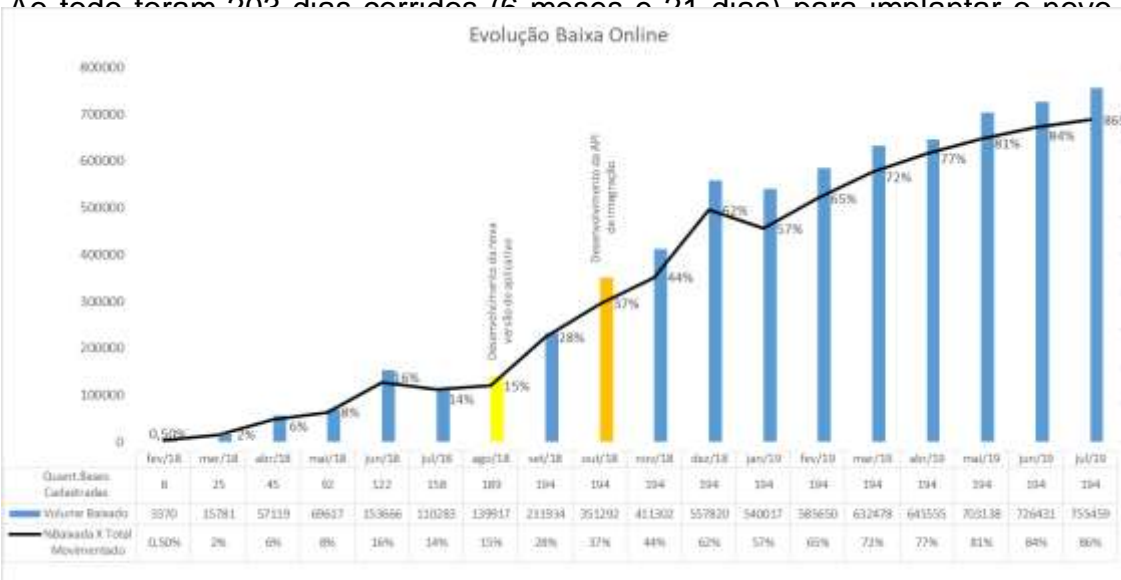
4.1.2 Plano de ação para melhorias no processo do aplicativo

Foram traçados planos de ações para as dificuldades citadas acima:

- Realizar empréstimos às principais bases operacionais para que tivessem condições de comprarem seus próprios equipamentos e reforçar a conscientização nas bases, explicando a importância de realizarem as baixas e a prospecção de novos clientes.
- Visando melhorar o desempenho dos entregadores, foi alterado o fluxo do aplicativo desde o início da entrega até a baixa em sistema, indo de 11 para 6 etapas.
- Alterar a maneira que era feita a integração entre sistemas. Essa alteração fez com que as baixas online subissem ao sistema com um prazo aproximado de 2 horas.
- Habilitar cerca eletrônica onde os entregadores só conseguiriam realizar a baixa se estiverem em um raio de no máximo 1km do local da entrega. Com isso forçaram os entregadores realizarem as baixas no local mais correto possível.

4.2 Evolução baixa online

Até hoje foram 202 dias corridos (6 meses e 21 dias) para implementar o novo processo



2018 e
através do

Fonte: Autores, com base nos dados da empresa β

Ainda na figura 05, é possível identificar como ocorreu a evolução das baixas *on-line*. Se for analisado a partir do mês de agosto, onde foi disponibilizada a nova versão para os entregadores, o número de baixas atinge um crescente. Em julho de 2019 a empresa β obteve 86% de baixa móveis sobre todo o volume movimentado, sendo que a meta estabelecia para até o final do ano de 2019 é de 98% de baixas. Outro ponto em destaque é que até julho de 2019 obteve-se uma latência média nacional de 2 horas e 38 minutos do tempo de atualização da baixa no sistema. A meta até o final do ano é atingir no máximo 2 horas.

4.3 Benefícios gerados pela implantação da baixa online

A implantação da baixa online gerou diversos benefícios à empresa β , eles foram os seguintes:

- **Controle estatístico de entregas:** Para ajudar na evolução das baixas realizadas através do aplicativo, foi desenvolvido um controle estatístico das entregas realizadas pelos entregadores de todas as bases operacionais. Observou-se que na medida que foi implantado o aplicativo nessas bases, foi possível coletar a média e o máximo de entregas. Facilitando identificar os entregadores e bases que estavam com maior dificuldade e com perda de produtividade conforme figura 06. Esse estudo também ajudou a ter uma melhor informação da capacidade de cada base e conseqüentemente planejar melhores ações perante a aumento de volumes sazonais.

Figura 06: Modelo do controle estatístico dos entregadores

UF/BASE	1-jul	2-jul	3-jul	4-jul	5-jul	6-jul	7-jul	Total Geral	Média dia atual	Média entrega/dia	Desvio Padrão	Máximo realizado/dia	Mês
Base Rio de Janeiro 6	470	475	455	447	459	398	0	2.704	451	450	± 9	538	abr/19
ADRIANO DE LIMA DA SILVA	53	64	65	62	59	52	0	354	59	56	± 8	63	abr/19
ANDERSON CARDOSO FARIAS	49	43	50	40	56	50	0	287	48	51	± 9	65	nov/18
ANDRE LUIS CARLOS MIRANDA	69	63	55	67	55	46	0	354	59	57	± 7	74	jun/18
ANGELO DE OLIVEIRA ANDRADE	46	51	47	51	53	48	0	295	49	53	± 9	66	mar/19
CARLOS RENATO	57	65	58	61	64	39	0	343	57	55	± 9	67	nov/18
ELCIR DE MORAES	66	68	62	58	63	60	0	376	63	60	± 8	75	jun/19
GUSTAVO LOPES ALMEIDA	62	58	62	56	50	51	0	338	56	54	± 7	73	mar/19
JOAO VITOR SANTANA	71	64	59	54	56	56	0	359	60	63	± 10	82	dez/18
Total Geral	470	475	455	447	459	398	0	2.704	451	450	± 9	538	abr/19

Fonte: Autores, com base nos dados da empresa β

- **Melhoria no tempo de atualização sistêmica:** Antes do uso do aplicativo, o tempo médio de atualização de uma informação de entrega nas capitais eram de 7 horas e 22 minutos e no interior dos estados, esse tempo chegava a ser de 34 horas e 43 minutos, com a utilização do aplicativo esse tempo passou a ser em média de 1 hora e 47 minutos nas capitais e 3 horas e 28 minutos no interior, como pode ser visto na figura 07, com isso passaram a ter informações mais rápidas e precisas para enviar ao cliente, quando necessárias.

Figura 07: Análise do tempo médio de baixas de entregas

Tempo médio de Baixas de Entrega				
Região	S/Aplicativo	C/Aplicativo	Diferença	Redução %
Capital	07h22m	01h47m	-5h35m	-73,82%
Interior	34h43m	03h28m	-31h15m	-90,47%
Geral	21h02m	02h38	-18h24m	-87,48%

Fonte: Autores, com base nos dados da empresa β

- **Melhoria no processo de entrega porta a porta:** Com a implantação do aplicativo, houve mudança no processo de entrega, eliminando uma etapa realizada pelas bases operacionais e pelo centro de distribuição. Com a implantação do aplicativo, as baixas são realizadas no momento da entrega (antigamente manual), atualizando o sistema com o status das remessas junto a foto do protocolo de recebimento. A empresa teve um ganho econômico anual de R\$218.400,00, diminuindo até o momento 38% o quadro de funcionários do departamento de digitalização, pois diminuiu consideravelmente o volume de protocolos a serem digitalizados pelo departamento, sendo que no mês de julho apenas 14% do total manifestado foi digitalizado.
- **Sinergia que resultou uma parceria comercial com o fornecedor A** Em novembro de 2018, o fornecedor A entrou em contato com a empresa β dizendo que possuía dois clientes com expressividade no mercado de *e-commerce* e

que havia mencionado sobre o projeto que estavam realizando em conjunto e também mencionou aos clientes a facilidade na integração que eles teriam para rastrear as entregas. Após algumas negociações esses dois clientes contrataram os serviços de entregas da empresa β o que acrescentou em um faturamento em média R\$653.037,00 mês aumentando em média 7,6% o faturamento da empresa.

5 Análise de dados da implantação

Analisando os dados apresentados neste estudo de caso, mostra-se que o objetivo da implantação foi atingido, fazendo com que o tempo de atualização sistêmica no processo da baixa de entrega ficasse mais rápido, pois a média para todo o Brasil era de 21 horas e 02 minutos. No mês de julho foi atingida a média de 2 horas e 38 minutos, tendo uma evolução de 18 horas e 24 minutos, mesmo que não tenha atingido a meta inicial, de ter uma latência média de 2 horas.

No processo de implantação do aplicativo móvel houveram algumas complicações. Lentidão na integração sistêmica das baixas de entrega (comunicação entre aplicativo e sistema da empresa). Conseguir incentivar os entregadores a realizar este novo processo, utilizando seus próprios celulares, sem serem remunerados para realizar a baixa e perda de produtividade na entrega, até se adaptar ao novo método. Foram traçados e colocados em prática alguns planos de ações que se mostraram eficazes.

Os principais benefícios, além da melhora no tempo de atualização da baixa de entrega, foram o controle estatístico dos entregadores, onde foi possível identificar os que mais perderam produtividade tendo um controle maior da capacidade de entrega das bases operacionais, conseguindo planejar melhor as ações perante ao aumento de volumes sazonais; melhora no processo de entrega, fazendo com que tivesse uma diminuição no quadro de funcionários por eliminar parte do processo interno de digitalização de protocolos e a parceria comercial com dois clientes do fornecedor A.

Em relação aos custos com o aplicativo, baseado na média de volumetria, o custo médio anual será de R\$315.100,52. A empresa β obteve, até julho de 2019, um ganho econômico total de R\$218.400,00, reduzindo em 38% o quadro de funcionários do

departamento de digitalização, com o objetivo de atingir uma redução total de 88% e chegar a uma economia anual de aproximadamente R\$509.600,00, garantindo o retorno do investimento com a implantação do aplicativo. Considerando também a parceria com dois clientes do fornecedor A, que elevou o faturamento em 7,6%, obteve-se um aumento médio mensal de R\$ 653.037,00 no faturamento. Mostra-se assim, que os benefícios para operação como o retorno financeiro ao reduzir custo e com aumento não esperado de receita, justificaram o investimento do aplicativo.

6 Considerações finais

Com base no estudo de caso realizado, foi possível verificar que a implantação do aplicativo móvel atingiu os objetivos planejados, garantindo um processo mais eficiente e agilizando a captura de informação na etapa *Last-mile*. Agregou-se valores financeiros para empresa, uma vez que foi otimizado o processo de digitalização dos protocolos, ocorrendo uma redução do quadro de funcionários e diminuindo o custo do processo.

Este trabalho traz como contribuição acadêmica, ao abordar sobre a tecnologia aplicada à Logística, em consonância com as boas práticas da Logística 4.0. No aspecto da contribuição prática, apresenta uma experiência real de implantação e melhoria de processo no *Last-mile*, onde pode-se identificar: todo o planejamento realizado, desde a escolha do fornecedor até a operação; as dificuldades enfrentadas no piloto e na implantação, e os planos criados para corrigir os desvios, que de certa forma são até comuns, em um processo de implantação desse porte.

Uma sugestão seria ter condicionado o início da implantação do aplicativo com a versão atualizada, contendo menos etapas de navegação para a baixa. (De 11 etapas para 6 etapas). Isso traria uma evolução mais rápida das baixas de entrega, melhor aceitação dos entregadores e conseqüentemente, preveriam a necessidade de se desenvolver um novo formato de integração sistêmica. Com isso, podemos ressaltar a importância de uma avaliação detalhada dos mais variados cenários e as possíveis conseqüências que o projeto pode trazer, a fim de evitar retrabalho.

Visando a evolução tecnológica, um ponto de melhoria para este processo seria a eliminação do uso de protocolos físicos, de modo que as baixas e a confirmação de entrega fossem realizadas apenas através do uso do aplicativo. Assim, seria possível eliminar mais um custo de operação e torná-la ecologicamente sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**; tradução Hugo T.Y. Yoshizaki – São Paulo: Atlas, 1993.

CORRÊA, J. **LOGÍSTICA 4.0: Um estudo exploratório sobre tecnologias emergentes** – São Bernardo do campo: 2019

FIGUEIREDO, T. **Aplicação das tecnologias sem fio na logística** – São Paulo: 2004.

MACHARIS, C.; MELO, S. **City Distribution and Urban Freight Transport: Multiple Perspectives**, 2011.

MARCONI, M.; LAKATOS, E. **Fundamentos da metodologia científica. 5. ed.** – São Paulo, 2003.

MOURA, B. **Logística: Conceitos e Tendências 1. ed.** – Lisboa, Portugal: 2006.

NAZÁRIO, P. **A Importância de Sistemas de Informação para a Competitividade Logística.** – São Paulo: 1999.

ROMÁN, J. L. **Conferencia de directores y decanos de ingeniería informática. Espanha: Outubro de 2016**

SAITO, C. et al. **Última milha: um grande desafio na logística das vendas via internet.** Fatec São Paulo.

TAKAHASHI, P; **O PAPEL DA TECNOLOGIA NA PRODUTIVIDADE DA CADEIA DE SUPRIMENTOS. MUNDO LOGÍSTICA.** Disponível em: <www.revistamundologistica.com.br/artigos/como-a-tecnologia-e-capaz-de-reduzir-perdas-de-mercadorias-no-transporte>. Acesso em: maio 2019.

TROPIA, C. **Indústria 4.0: uma caracterização do sistema de produção.** – Cidade do México: 2017.

WASSERMAN, A. **Software engineering issues for mobile application development.** – California: Novembro de 2010.