



CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAI CIMATEC
CURSO BACHARELADO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

BRUNO MORAES
FILIPPE MENEZES
GABRIEL SENA
JOÃO PEDRO ALMEIDA
JOÃO VITOR ALMEIDA
LUCAS MOTA
ROBERTO DE SÁ

AUMENTO DA ADIMPLÊNCIA DE PAGAMENTO AOS FORNECEDORES

SALVADOR
2020

BRUNO MORAES
FILIPE MENEZES
GABRIEL SENA
JOÃO PEDRO ALMEIDA
JOÃO VITOR ALMEIDA
LUCAS MOTA
ROBERTO DE SÁ

AUMENTO DA ADIMPLÊNCIA DE PAGAMENTO AOS FORNECEDORES

Trabalho apresentado como requisito parcial para aprovação no trabalho final de curso (Theoprax) de Engenharia de Produção do Centro Universitário SENAI CIMATEC.

Orientador: Prof. Msc Izete Silva

SALVADOR
2020

RESUMO

A informação no mundo é chave para o desenvolvimento e inovação em diversos setores dentro da organização. Os dados, conhecimentos técnicos e científicos exercem um papel importante na fundamentação de uma informação para tomada de decisão. Desta forma, a utilização dos sistemas integrados de gestão, tais como ERP tem se tornado cada vez mais comum entre as empresas, pois possibilita o acesso às informações de uma forma rápida, segura e fácil. O ERP é o responsável por gerenciar e integrar importantes setores de uma empresa. Esse software além de conectar informações em tempo real de todos os setores da organização, promove uma padronização nos processos e procedimentos, reduzindo falhas humanas. Entretanto o ERP acoplado com a robotização dos processos potencializa sua funcionalidade, tornando essa ferramenta mais eficiente. Essa integração é feita através de linguagem de programação avançada, ou seja, a linguagem da máquina mais próxima do homem. Diante desse contexto, o objetivo desse trabalho é apresentar uma melhoria no cumprimento de pagamentos aos fornecedores da empresa usando o ERP acoplado a um RPA. Os resultados demonstram que a automação realizou a liberação de 304 processos no intervalo de julho/novembro e chegamos a um ganho de tempo de 35 horas e vinte e oito minutos. Todo ganho de tempo com o projeto foi direcionado para se pensar em melhorias para a automação e novas oportunidades para a área da empresa de estudo. Conclui-se que o RPA desenvolvido durante o projeto, foi capaz de automatizar todas as atividades do processo, atingindo uma redução de 70% do tempo de execução. Com isso, as trocas de dados no ERP se tornaram mais assertivas, eliminando os pontos questionáveis de auditoria, além de tornar a função mais gerencial, por meio dos relatórios que são emitidos diariamente, após a execução do robô.

Palavras-chave: sistema, robotização, automação e programação.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Benefícios e problemas dos sistemas ERP.....	10
Quadro 2: Benefícios do RPA.....	13
Quadro 3: Métricas de valor do RPA.....	14
Quadro 4: Etapas da Metodologia.....	15
Quadro 5: Relatório Operacional.....	23

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Trinômio do Dados.....	08
Figura 2: Evolução do MRP ao ERP.....	10
Figura 3: Fluxo do envio do pedido ao pagamento.....	17
Figura 4: Evolução da adimplência em 2019.....	18
Figura 5: Critérios para robotização do processo.....	19
Figura 6: Estratégia para identificação das causas raízes.....	20
Figura 7: Lógica do fluxo de informações para robotização do processo.....	21
Figura 8: Estado presente - Tempo de cada atividade.....	22
Figura 9: Barreiras de Processo.....	22
Figura 10: Fluxo do processo no estado futuro.....	24
Figura 11: Estado presente - Tempo de cada atividade	25
Figura 12: E-mail enviado pelo RPA.....	26
Figura 13: Planilha enviada pelo RPA.....	26
Figura 14: Processos tratados pelo robô.....	28
Figura 15: Ganho de tempo com o projeto.....	28
Figura 16: Índice de adimplência – Depois do projeto.....	29

Sumário

RESUMO	3
LISTA DE QUADROS	4
LISTA DE FIGURAS	5
1.INTRODUÇÃO	7
2.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	8
2.1 ERP (Enterprise Resource Planning)	8
3. METODOLOGIA	15
4. ESTUDO DE CASO	16
4.1. A EMPRESA	16
4.2. PROBLEMÁTICA DA EMPRESA	17
4.3 ESTUDO DE CASO	18
4.3.1 Estado Presente	20
4.3.2 Estado Futuro	24
4.3.3 Resultados	27
5. CONCLUSÃO	29
REFERÊNCIAS	31

1. INTRODUÇÃO

Em décadas passadas, o grande desafio das empresas era automatizar os seus processos, ou seja, substituir o trabalho humano por máquinas. A fim de tornar seus processos mais eficientes e eficazes almejando um aumento da produtividade, padronização dos processos e qualidade.

Outra vantagem da automatização das atividades é a capacidade de armazenamento de dados do processo. Por muitos anos, esses dados históricos eram apenas armazenados em nuvens, por não haver técnicas de mineração de dados, ou seja, transformar dados brutos em conhecimento útil.

O armazenamento dessa grande quantidade de dados históricos dos processos produtivos estimulou o desenvolvimento de algoritmos e técnicas analíticas capazes de extração de informações úteis para os tomadores de decisões. Tornando as informações sobre o processo um fator competitivo entre as empresas.

Desta forma, as empresas perceberam que um processo produtivo, quando as informações são integradas, funciona como um sistema em perfeita harmonia. Daí surgiram os primeiros sistemas integrados MRP's que trocavam apenas informações entre a produção e a logística.

Atualmente esses sistemas integrados evoluíram ao que chamamos de ERP (*Enterprise Resource Planning*) responsáveis por gerenciar e integrar importantes setores de uma empresa. Esse software além de conectar informações em tempo real de todos os setores da organização, promove uma padronização nos processos e procedimentos, reduzindo falhas humanas.

Partindo deste contexto, a utilização dos sistemas integrados de gestão tem se tornado cada vez mais comum entre as empresas, pois possibilita o acesso às informações de uma forma rápida, segura e fácil.

Esse trabalho tem como objetivo apresentar uma melhoria no cumprimento de pagamentos aos fornecedores da empresa. A dificuldade apresentada é dada por divergência entre o preço faturado (nota fiscal) e o preço que está cadastrado no sistema. Essas divergências de valores ocorrem por conta da variação cambial do

dólar. A companhia apresenta uma grande quantidade de fornecedores estrangeiros, fazendo com que a quantidade de inconformidades de preços seja elevada.

Assim surgiu a necessidade da criação de um projeto, focado em automatizar as atividades manuais de correção dos valores no sistema da empresa de estudo. Propondo robotizar as demandas manuais, visando o aumento de produtividade, correção de desvios e redução de custos para a empresa.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

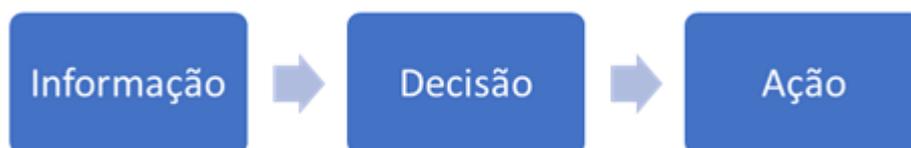
2.1. ERP (*Enterprise Resource Planning*)

A Informação é a chave para o desenvolvimento e inovação em diversos setores dentro de uma organização. De acordo com Moresi (2000), a informação passou a ser considerada um precioso capital igualando-se aos recursos de produção, materiais e financeiros.

O sistema de informação é definido como um sistema em que são obtidos os dados para as operações de controle e planejamento da empresa (OLIVEIRA, 1970). As características do sistema de informação são pelo fluxo de *inputs*, que são as informações recebidas pelo sistema e pelo *Outputs*, que consiste nas informações já processadas e prontas para as tomadas de decisões.

Os sistemas de informação têm como objetivo ser o alicerce para as escolhas estratégicas tomadas pelos gestores, conforme Jay Forrester (1968), deve-se obter dados para que o trinômio como mostra a Fig. 1, possa ser eficientemente processado.

Figura 1. Trinômio do Dados



Fonte: adaptado pelos autores

O primeiro sistema integrado, conhecido como MRP (*Material Requirements Planning*), foi desenvolvido durante os anos 60, agregando a integração entre a produção e a logística. Além de possibilitar calcular a quantidade de materiais para a produção de acordo com a demanda do cliente (SLACK, 1999).

O sistema MRP tem como objetivo auxiliar nas tomadas de decisões quanto a quantidade e o instante que precisará dos materiais para suprir uma demanda. Um MRP bem elaborado permite reduzir os níveis de estoque de produtos acabados e os produtos em linha.

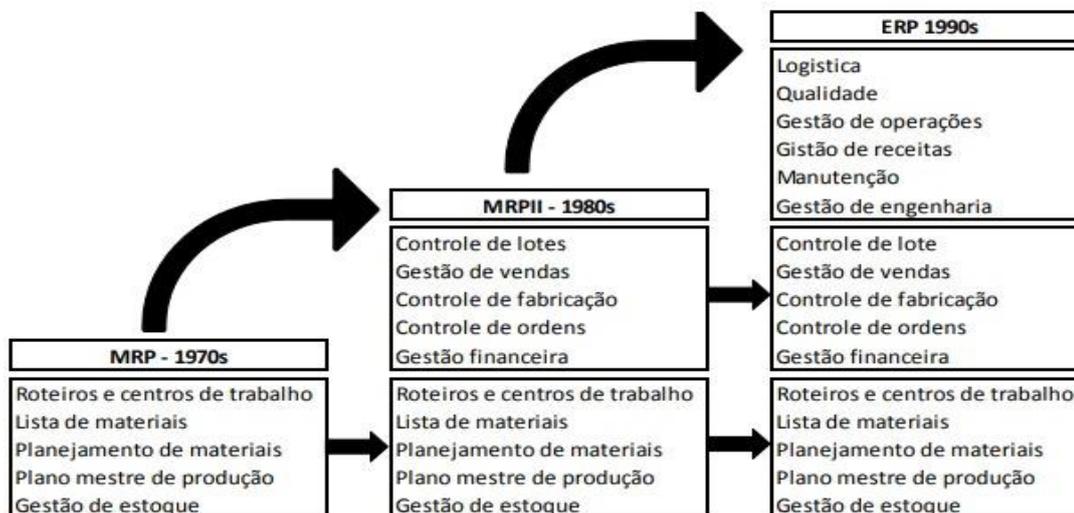
Outra vantagem atreladas ao MPR é o planejamento dos equipamentos, insumos produtivos, e controle de custos. Além da possibilidade de simular diferentes demandas e possíveis sazonalidades, assim, apoiando as decisões gerenciais para os diferentes cenários (MARTINS E LAUGENI, 2005).

Porém segundo Rocha (2013), houve a necessidade de agregar a esses sistemas outros parâmetros da produção. Daí o MRP evoluiu para o MRPII. Essa evolução trouxe a inclusão de novos aspectos que fazem parte do processo fabril como a disponibilidade de mão-de-obra, equipamentos e instalações, vendas, marketing e finanças (DINIZ e VIANNA, 2018).

Tais melhorias são objetivando alcançar um plano de produção possível obedecendo os recursos disponíveis para sua execução. Os benefícios e vantagens na utilização do MRP II estão relacionados à redução de custos e níveis de estoque, melhorias nos serviços de qualidade prestados ao cliente, comprometimento com os prazos na entrega e maior coordenação e controle da produção (DINIZ, 2018).

Os sistemas MRP's trouxeram um grande avanço para os sistemas produtivos. Mas como a tecnologia não para. Esses sistemas evoluíram para o que hoje conhecemos como sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*), englobando a interação de todas as áreas da empresa (MARTINS E LAUGENI, 2005). A figura 2 mostra a evolução dos sistemas.

Figura 2. Evolução dos Sistemas Integrados



Fonte: MARTINS (2005)

De acordo com a Deloitte Consulting (1998), é definido como ERP um software que permite automatizar e integrar a maioria dos processos da empresa. A tradução na sua literalidade significa “Planejamento dos Recursos da Empresa”. O ERP controla e fornece suporte aos processos operacionais, produtivos, comerciais e administrativos da empresa (PADILHA, 2005).

O quadro 1 apresenta os benefícios e problemas encontrados nos sistemas de ERP.

Quadro 1: Benefícios e problemas dos sistemas ERP

Características	Benefícios	Problemas
São pacotes Comerciais	<ul style="list-style-type: none"> - Redução de custo de informática; - Foco na atividade principal da empresa; 	<ul style="list-style-type: none"> - Dependência do fornecedor; - Empresa não detém o conhecimento sobre o pacote.

	<ul style="list-style-type: none"> - Atualização tecnológica permanente por conta do fornecedor. 	
Usam modelos de Processos	<ul style="list-style-type: none"> - Difunde conhecimento sobre <i>Best practices</i>; - Facilita a reengenharia de processos; - Impõe padrões. 	<ul style="list-style-type: none"> - Necessita de adequação do pacote a empresa; - Necessita alterar processos empresariais; - Alimenta a resistência a mudanças.
São sistemas Integrados	<ul style="list-style-type: none"> - Redução do retrabalho e inconsistências; -redução e mão de obra relacionada a processos de integração de dados; - Maior controle sobre a operação da empresa; - Eliminação de interface de sistemas isolados; - Melhoria da qualidade da informação; - Contribuição para gestão integrada; - Otimização global dos processos da empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mudança cultural da visão departamental para de processos; - Maior complexidade de gestão da implantação; - Maior dificuldade na atualização do sistema, pois exige acordo entre vários departamentos; - Um módulo indisponível pode interromper o funcionamento dos demais; - Alimenta resistência a mudanças

Usam bancos de dados corporativos	<ul style="list-style-type: none"> - Padronização de informações e conceitos; - Eliminação de discrepâncias entre informações de diferentes departamentos; - Melhoria na qualidade da informação; - Acesso a informações para toda empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mudança cultural da visão de “dono da informação” para a de “responsável pela informação”; - Mudança cultural para uma visão de disseminação de informações do departamento por toda empresa; - Alimenta resistência à mudança.
Possuem grande abrangência funcional	<ul style="list-style-type: none"> - Eliminação de manutenção de múltiplos sistemas; - Padronização de procedimento; - Redução de custos de treinamento; - Interação com um único fornecedor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dependência de um único fornecedor; - Se o sistema falhar, toda empresa pode parar.

Fonte: SACCOL E SOUZA (2003).

O ERP ao longo das suas operações, apresentou múltiplas possibilidades para automatizar os processos que são executados manualmente. Com o avanço das inovações, surgiu o RPA com a capacidade de automatizar atividades em sistemas diferentes e personalizar a robotização de acordo com a necessidade do usuário.

O RPA (Automação Robótica de Processos) é definido como uma forma avançada e inteligente de executar, por meio de softwares, tarefas que são tradicionalmente executadas por humanos (ALISHA; GRAEME, 2019; DRISCOLL, 2018; LACITY; WILLCOCKS; CRAIG, 2015a). Isto tem sido um fator fundamental no

gerenciamento de processos, com objetivo em otimizar a produtividade, eficiência e qualidade (LAYCOCK; HARTMANN apud KEDZIORA; KIVIRANTA, 2018).

As automações implementadas com RPA podem operar por 24 horas, 7 dias por semana e 365 dias por ano, e seu custo de implementação é relativamente baixo (MAGER, 2019). Pesquisas apontam que as empresas têm sua redução de custo através da precisão, prazos, flexibilidade e melhor conformidade. Com isso tiveram uma melhoria de pelo menos 85%, após a implementação do RPA (GORDEEVA, 2018).

Raju e Koch (2019) também ressaltam que as vantagens da utilização de RPA vão além da mera economia de custos e destacam os benefícios no quadro 2.

Quadro 2. Benefícios do RPA

Benefícios	Melhorias específicas
Conformidade aprimorada	Por meio da RPA as equipes podem garantir a precisão dos dados necessários para a conformidade.
Melhor produtividade	Ao fazer com que o RPA conclua as atividades de menor valor agregado, as equipes podem migrar para atividades de maior valor agregado que sejam mais significativas para os negócios.
Melhor escalabilidade	Adicionar mais trabalho automatizado não requer a contratação de recursos adicionais. Reduzir o trabalho automatizado não requer corte de recursos.
Melhor Qualidade	Robôs são melhores em tarefas repetitivas do que humanos: eles não se cansam, não se distraem e não perdem o foco de uma tarefa.

Fonte: RAJU E KOCH (2019)

Uma etapa importante e necessária para acompanhar os benefícios do RPA é a definição dos indicadores chave de desempenho (KPI). Como os indicadores de automação, que monitoram a eficiência dos processos, ou, financeiros, que monitoram os benefícios resultantes do uso de robôs e indicadores que monitoram o desempenho geral da equipe de RPA.

Os benefícios da aplicação do RPA incluem as métricas descritas por Driscoll (2018) apresentadas no quadro 3.

Quadro 3. Métricas de valor do RPA

Métricas de eficiência/ Custo	Métricas de eficácia/ Qualidade	Métricas de conformidade/ Riscos
% Redução de custos/ <i>headcount</i>	% Aumento da precisão	% Melhoria do risco operacional
% Aumento da produtividade	% Redução do cycle-time	% Aumento nos controles automatizados
% Aumento do rendimento diário	% Aumento da satisfação do cliente	

Fonte: DRISCOLL (2018)

A robotização dos processos pode ser integrada ao sistema ERP potencializando sua funcionalidade, tornando essa ferramenta mais eficiente. Essa integração é feita através de linguagem de programação avançada, ou seja, a linguagem da máquina mais próxima do homem.

3. METODOLOGIA

Para realização deste estudo adotou-se como referência para a proposta metodológica de Laudon e Laudon no livro "Sistemas de Informações Gerenciais". Trata-se de um livro com a finalidade de introduzir e diferenciar os sistemas de informações gerenciais dentro de uma empresa.

Assim, quatro fases foram consideradas: Identificação do Problema; Modelagem do Sistema; Obtenção da Solução e Avaliação da Solução, conforme apresentado no quadro 4.

Quadro 4. Etapas da Metodologia

Etapa da Metodologia	Descrição das Ações
Identificação do Problema	A adimplência da empresa de estudo apresentava valores abaixo do esperado devido a um erro no sistema que impedia que o fluxo de pagamento automático fosse concluído. Foi identificado que o erro se dava através de uma divergência entre o preço presente na nota fiscal e o preço informado no sistema da empresa de estudo, devido à oscilação constante do dólar.
Modelagem do Sistema	O sistema foi modelado com base primária na resolução de problemas situacionais e contingenciais que ocorrem devido a inúmeros processos que juntos acarretam ofícios dobrados e serviços desnecessários que impactam nos custos da empresa através de multas, juros e retrabalho. Portanto, a esquematização se deu com a criação de um robô capaz de lidar com os demais processos, automatizando e acelerando todos os meios necessários a fim de diminuir o tempo perdido corrigindo erros no fluxo de pagamentos e melhorar as ligações entre as empresas que fornecem e prestam serviços à empresa de estudo.

Obtenção da Solução	Um robô foi programado para atuar no sistema financeiro, especificamente em notas fiscais que não seguiram o fluxo automático de pagamentos por conta da divergência entre os preços do dólar cotado no dia anterior ao pedido e o dólar em vigência. Dessa forma, ele acessa o sistema e atualiza o preço do dólar - igualando os valores antes distintos - e libera a nota para seguir o fluxo ordinário de pagamento.
Avaliação da Solução	Nossa equipe levantou dados para entender a eficiência, avaliando quantos processos foram liberados desde o primeiro teste até a data da análise dos resultados, apresentando um ganho de tempo de mais de 35 horas.

Fonte: Elaborada pelos autores com base nos estudos de Kenneth C. Laudon, 2014.

4. ESTUDO DE CASO

4.1. A EMPRESA

A empresa de estudo, é a maior produtora de resinas termoplásticas nas Américas e a maior produtora de polipropileno nos Estados Unidos. Sua produção é focada nas resinas polietileno (PE), polipropileno (PP) e policloreto de vinila (PVC). Está inserida no setor químico e petroquímico, que tem participação relevante em inúmeras cadeias produtivas e é essencial para o desenvolvimento econômico.

O desenvolvimento do projeto ocorreu em uma das instalações, localizada no escritório de Salvador, onde estão alocadas as equipes de Contas à Pagar e Suprimentos, responsáveis pelo controle e garantia do cumprimento dos pagamentos aos fornecedores.

4.2. PROBLEMÁTICA DA EMPRESA

A empresa de estudo vem enfrentando problemas para elevar o índice de cumprimento dos pagamentos aos fornecedores, por conta de divergências entre o preço faturado (nota fiscal) e o preço cadastrado no pedido do sistema da empresa. Essa discordância das informações de preço faz com que o sistema classifique as notas fiscais como “desvios”, impedindo o seguimento do fluxo de pagamento automático.

O grande desafio para evitar esses casos de inconformidade dos preços, é devido ao grande percentual de fornecedores estrangeiros que faturam as notas baseadas no dólar do dia anterior ao faturamento. Conforme figura 3, pode-se notar que o câmbio do dólar utilizado no pedido é diferente do faturamento, provocando o bloqueio no pagamento da nota.

Figura 3. Fluxo do envio do pedido ao pagamento



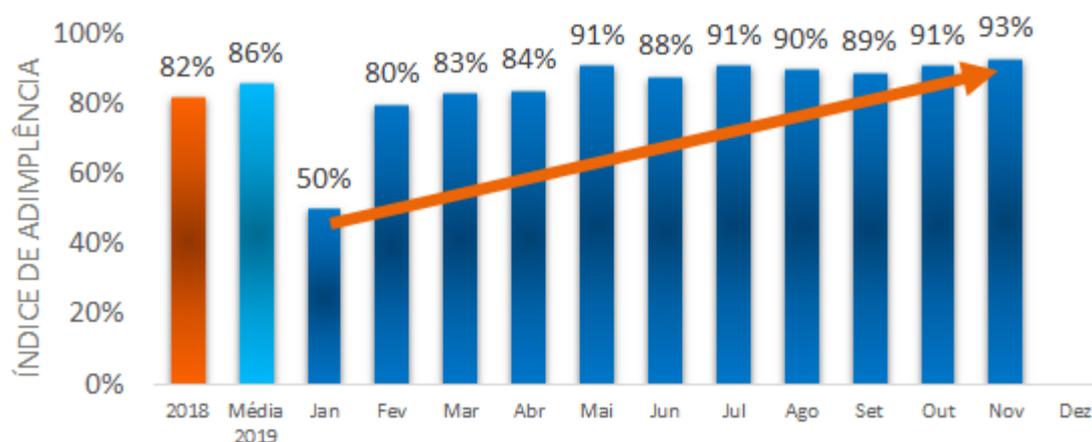
Fonte: Autoria própria

Devido ao grande volume de fornecedores da empresa que possui essa dinâmica de faturamento (dólar do dia anterior ao faturamento) negociada em contrato, pode-se notar que esses desvios impactam muito no cumprimento dos pagamentos, uma vez que as correções dos preços nos pedidos do sistema são executadas manualmente.

No ano de 2019, foi iniciado um projeto focado para a correção desses desvios, e conforme figura 4, nota-se que houve uma melhora da adimplência ao longo do ano,

mas apesar da evolução histórica, os números ainda não agradam a liderança da empresa, por conta dos juros e multas provenientes da inadimplência, ponto de maior desconforto para a empresa de estudo.

Figura 4. Evolução da inadimplência em 2019



Fonte: Autoria própria

A partir desses dados, foi possível perceber que essa atividade executada de forma manual, continuaria gerando custos adicionais de juros e multas para a empresa. Por conta disso, houve a necessidade de ser iniciado um projeto, com a proposta de robotizar as atividades manuais, objetivando o aumento no índice de inadimplência em 3% até o final do ano, ganho de produtividade, correção dos desvios em tempo hábil e redução dos custos adicionais.

4.3 ESTUDO DE CASO

Logo após a identificação dos problemas de produtividade no processo, a equipe do projeto se dedicou a contatar os responsáveis do Centro de Excelência (CoE) da empresa, que é responsável pelo desenvolvimento e execução de robotização, mediante a identificação de oportunidades. A princípio, alguns critérios foram exigidos pelo CoE, para justificar a robotização do processo, conforme visto na figura 5.

Figura 5. Critérios para robotização do processo



Fonte: Autoria própria

Após analisar o processo de correção de preços no sistema da empresa, foi possível notar o cumprimento dos critérios estabelecidos pelo CoE: o trabalho é manual, a frequência é diária, a repetitividade é alta durante o dia e os ganhos com a redução de tempo e financeiros (redução de custos), são consideráveis. Dessa forma, foi possível seguir com o desenvolvimento do projeto de automatizar as funções manuais.

Foi montado pela equipe uma estratégia para identificação das causas raízes em conjunto com a empresa de estudo, começando com o estudo do fluxo do processo disponibilizado pela empresa, seguindo com a verificação dos tempos de cada atividade, reuniões construtivas adotando a metodologia do *brainstorming*, onde a tradução literal é tempestade de ideias e finalizando a inspeção por meio da análise dos índices de adimplência de pagamento da empresa. A estrutura foi esquematizada, conforme figura 6.

Figura 6. Estratégia para identificação das causas raízes

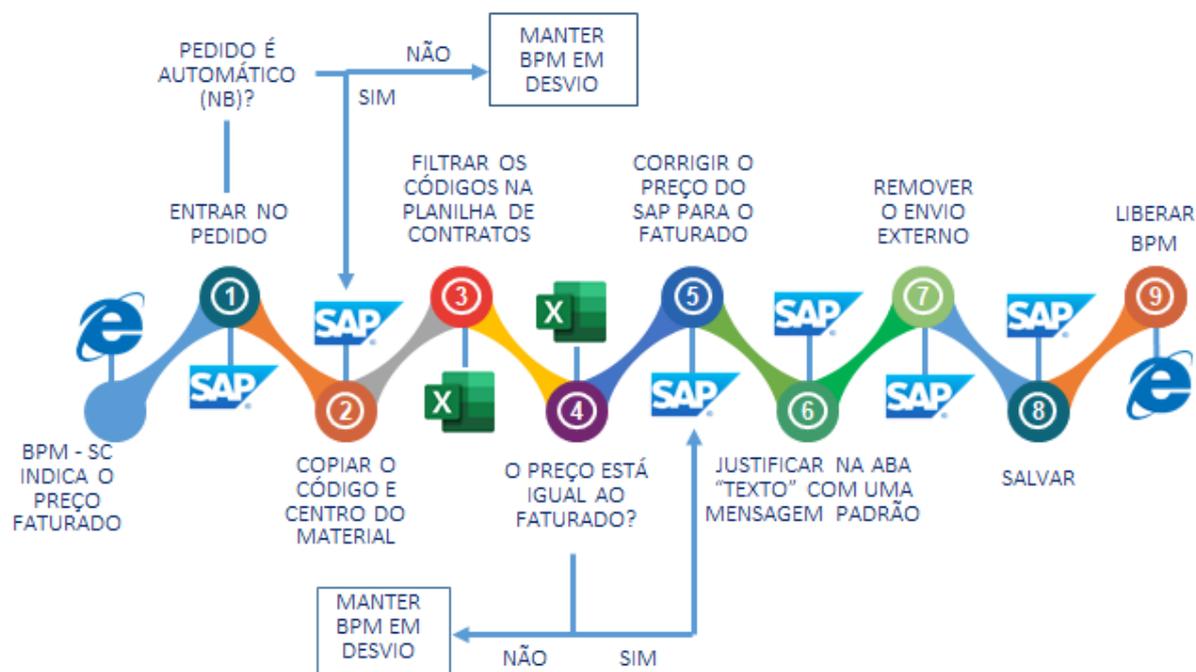


Fonte: Autoria própria

4.3.1 Estado Presente

Posteriormente, a equipe do Theoprax deu início à estruturação do projeto, começando com o mapeamento das etapas do processo. Nessa fase, o grande desafio foi olhar para o processo como um robô. O trabalho se aprofundou no fluxo de informações entre as etapas, informando as condicionais e direcionamentos, bem como indicando as plataformas que o robô precisa acessar. Toda a lógica foi estruturada, conforme apresentada na figura 7.

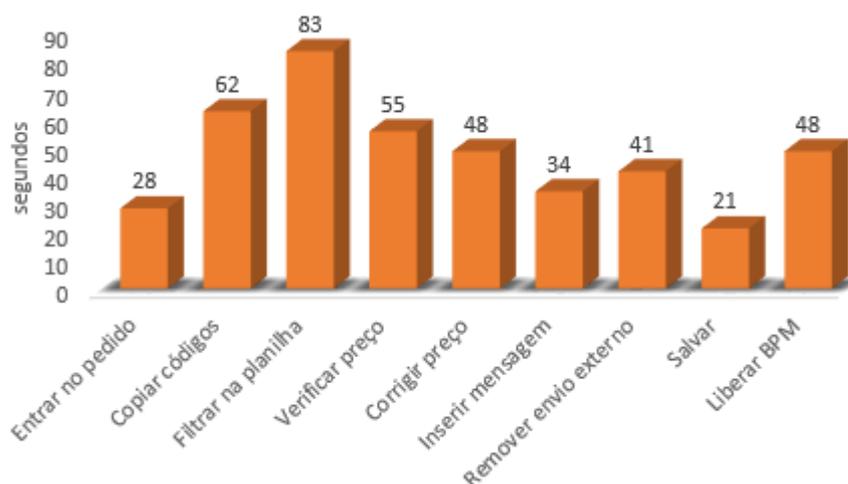
Figura 7. Lógica do fluxo de informações para robotização do processo



Fonte: Autoria própria

Depois do mapeamento das etapas do processo, foi possível definir os caminhos para contribuir com a programação do robô. Todas as informações foram passadas da equipe do Theoprax para o desenvolvedor da robotização para alinhamento e entendimento de todos sobre o processo.

Com as etapas do processo bem definidas, foi viável mensurar o tempo de cada atividade. A dificuldade enfrentada nesta etapa do projeto foi garantir a assertividade dos tempos, logo, para cada atividade foi utilizado a amostragem de dez repetições e adotado como tempo final a média dos tempos cronometrados. Foi mensurado os tempos de cada atividade, vide figura 8.

Figura 8. Estado presente - Tempo de cada atividade

Fonte: Autoria própria

No cenário do estado presente é possível perceber que o processo está desbalanceado e a atividade de filtrar na planilha é o gargalo (atividade que dita o ritmo do processo).

Após o levantamento dos tempos, foi possível realizar a reunião de *brainstorming* com os envolvidos da empresa e equipe do Theoprax, onde o objetivo era a quantidade de ideias. No final da reunião foram selecionadas as principais causas do processo e foi possível perceber algumas barreiras que impedem o processo de ser mais simples, constante e assertivo nas informações. As barreiras do processo foram ilustradas na figura 9.

Figura 9. Barreiras do processo

Fonte: Autoria própria

Seguidamente das análises de tempo de cada atividade e sobre a lógica do fluxo de informações, foi possível ter o diagnóstico de todo o processo, e a partir dos conhecimentos adquiridos, o grupo do Theoprax começou a interagir de forma mais periódica e estreita com o programador do robô. Foi apresentada a etapa questionável de auditoria (correção manual de preço) e os pontos de baixa produtividade, para que a melhoria pudesse sanar com todas as ineficiências identificadas.

Durante todo o estudo, notou-se a inviabilidade de eliminar pelo menos uma etapa do processo, e dessa forma, foi solicitado para o programador do robô automatizar todas as atividades manuais, assim como, receber um relatório (por e-mail e no formato de Excel) no final do dia, indicando a volumetria dos processos tratados pelo RPA, conforme quadro abaixo. Dessa forma, será possível mapear os processos que continuaram em desvio (para seguimento manual) e os casos que caíram em situações desconhecidas (para possível aumento no script da programação).

Quadro 5. Relatório Operacional

1	Número de processos que foram liberados.
2	Número de processos que permaneceram em desvio e sinalizar no relatório o motivo do processo não ter sido liberado.
3	Número de processos que caíram numa situação que não tinha sido mapeado pelo robô (exceções).

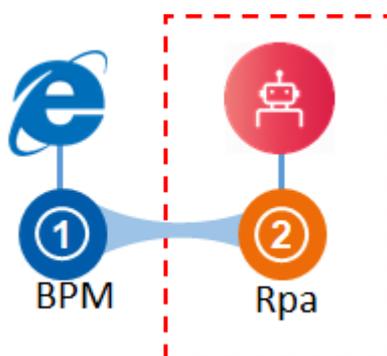
Após esse alinhamento de expectativas e entendimento da viabilidade, a equipe do Theoprax passou a acompanhar as rodadas de testes em conjunto com o programador e a equipe de trabalho da empresa até a conclusão da robotização.

4.3.2 Estado Futuro

Posteriormente às rodadas de validação da automação num ambiente de teste, foi possível notar as melhorias na programação por parte do programador, e depois de 2 meses, a equipe do Theoprax e empresa de estudo notaram a eficiência do robô e o atendimento das expectativas. Assim, foi viável rodar o robô no ambiente real e iniciar a análises de entregas da automação.

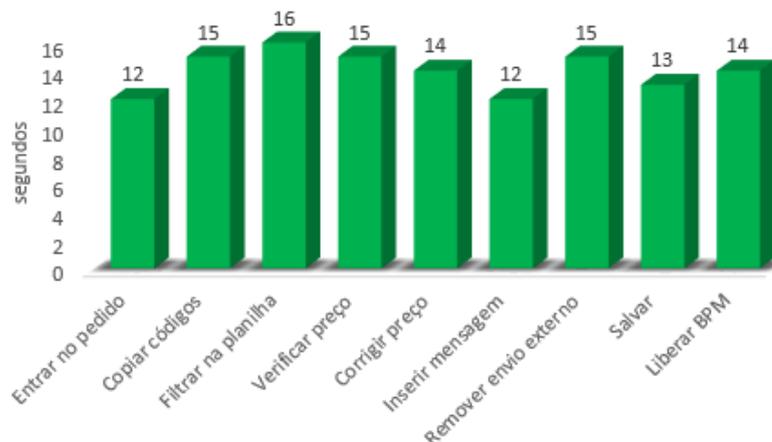
No primeiro momento, foi analisado a automatização de todas as atividades manuais e o robô atendeu as expectativas, tornando o processo mais gerencial e eliminando a etapa questionável de auditoria (correção manual de preço). Com isso, o RPA foi capaz de eliminar a execução manual das nove atividades do processo, conforme figura abaixo.

Figura 10. Fluxo do processo no estado futuro



Fonte: Autoria própria

Apesar do fluxo ter sido automatizado, os processos continuam sendo executados pelo RPA, e durante a execução do robô, foi possível mensurar o tempo de cada atividade. Foram aferidos dez tempos para cada atividade e anotados para adotarmos a média dos tempos. Após o levantamento dos tempos médios, foi elaborado um gráfico para representar o tempo de cada atividade, conforme figura abaixo.

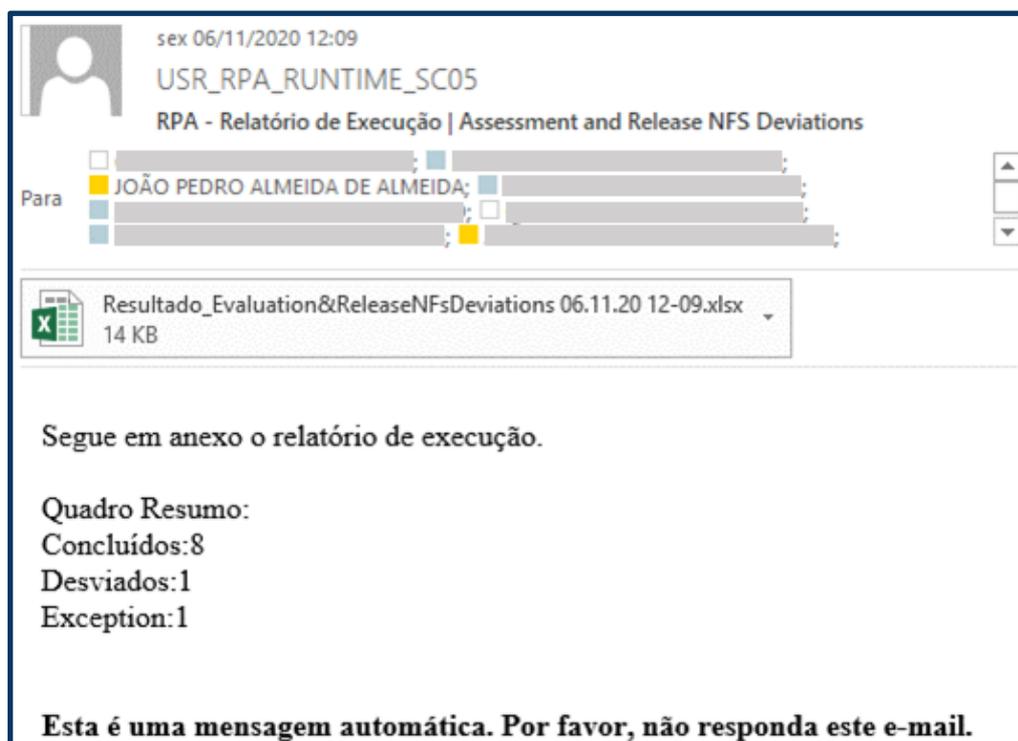
Figura 11. Estado presente - Tempo de cada atividade

Fonte: Autoria própria

Com o gráfico dos tempos, pôde-se notar o balanceamento do processo, com cada atividade respeitando uma linearidade média de 14 segundos. Por consequência, otimizou o lead time do processo de 420 segundos (7 minutos) para 126 segundos (2 minutos e 6 segundos), representando uma redução de 70% no tempo do processo.

Após a análise dos tempos, foi verificado e validado os e-mails, enviados pelo robô, todos os dias após a execução dos processos. Após alguns ajustes no corpo do e-mail, foi inserido um informativo, chamado de “Quadro Resumo”, com as informações necessárias para medir a produtividade do robô. O e-mail enviado pelo robô atendeu as expectativas e é enviado para todos os envolvidos no processo, conforme figura abaixo.

Figura 12. E-mail enviado pelo RPA



Fonte: Autoria própria

No e-mail é anexado o relatório gerencial do dia, onde o analista responsável pela função pode verificar todos os processos que foram liberados, bem como, os que permaneceram em desvio e os processos que seguiram algum caminho desconhecido. Juntamente com essas informações, podemos notar no relatório o tempo de operação de cada processo, conforme figura abaixo.

Figura 13. Planilha enviada pelo RPA

Item Key	Priority	Status	Tags	Total Work Time
BPM: 5990902	0	Concluído	BPM Liberado	0.00:02:02
BPM: 5990403	0	Concluído	BPM Liberado	0.00:02:05
BPM: 5990404	0	Concluído	BPM Liberado	0.00:02:05
BPM: 5992456	0	Concluído	BPM Liberado	0.00:02:02
BPM: 5990352	0	Concluído	BPM Liberado	0.00:02:07
BPM: 5991757	0	Concluído	BPM Liberado	0.00:02:06
BPM: 5990351	0	Concluído	BPM Liberado	0.00:02:09
BPM: 5995339	0	Exception	Exception: System - Item not loaded.	0.00:03:21
BPM: 5992968	0	Concluído	BPM Liberado	0.00:02:04
BPM: 5995078	0	Desviado	Divergencia de valor	0.00:01:15

Fonte: Autoria própria

O RPA ficou em operação assistida até que todas as exceções fossem mapeadas e adicionadas no script do robô. Para os casos que permanecem em desvio, após a execução do RPA, é necessária uma análise do analista responsável pelo processo, contudo, essa ação manual também foi otimizada, uma vez que o robô indica qual foi o tipo de divergência do processo. Dessa forma, foi possível testificar a eficiência da automação.

4.3.3 Resultados

Foi feito um levantamento, pela equipe do Theoprax, da volumetria de processos que já tinham sido liberados pelo RPA, desde o primeiro teste no dia 15/07/2020 até o dia da análise dos resultados (13/11/2020). Após o levantamento, os dados foram preenchidos em uma planilha de Excel, conforme figura abaixo.

Figura 14. Processos tratados pelo robô

dia	Processos tratados pelo robô	dia	Processos tratados pelo robô
15/07/2020	6	10/09/2020	5
22/07/2020	7	11/09/2020	3
23/07/2020	10	14/09/2020	16
28/07/2020	6	15/09/2020	6
05/08/2020	10	16/09/2020	5
06/08/2020	10	17/09/2020	10
07/08/2020	10	18/09/2020	10
19/08/2020	12	21/09/2020	15
20/08/2020	12	22/09/2020	9
21/08/2020	13	28/09/2020	10
24/08/2020	12	29/09/2020	15
25/08/2020	17	04/11/2020	6
26/08/2020	11	05/11/2020	4
27/08/2020	5	06/11/2020	8
31/08/2020	17	11/11/2020	4
08/09/2020	10	13/11/2020	7
09/09/2020	3	Total	304

Fonte: Autoria própria

A automação realizou a liberação de 304 processos, no intervalo indicado. Para calcularmos o ganho de HH (Homem-Hora) com o projeto até o momento, multiplicamos a volumetria pelo tempo de execução manual do processo. Chegamos a um ganho de tempo de 35 horas e vinte e oito minutos.

Figura 15. Ganho de tempo com o projeto

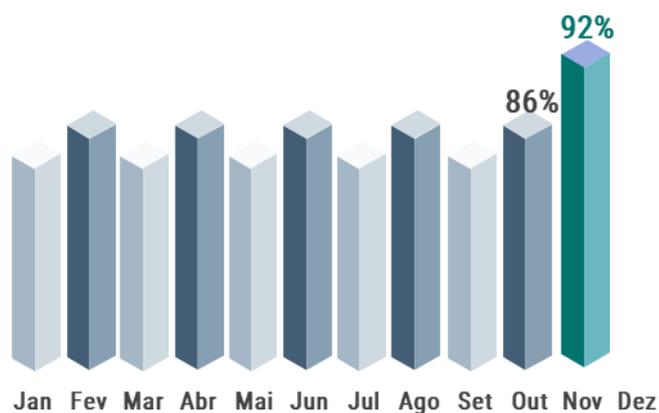
Quantidade de processos tratados pelo RPA	Tempo por processo (antes do projeto)	Ganho com o projeto até o momento
304	7min	2128min (35h28min)

Fonte: Autoria própria

Todo ganho de tempo com o projeto foi direcionado para se pensar em melhorias para a automação e novas oportunidades para a área da empresa de estudo, com o objetivo de garantir sempre a melhoria contínua e que o colaborador tenha cada vez uma visão mais estratégica e gerencial dos processos.

Depois dos levantamentos de dados e acesso ao índice de adimplência de pagamentos aos fornecedores, pôde-se comprovar a eficiência do projeto. O aumento percentual atingido foi de 6% a mais em comparação com os meses anteriores, conforme figura 16, abaixo.

Figura 16. Índice de adimplência – Depois do projeto



Fonte: Autoria própria

Um dos objetivos do projeto era aumentar o índice de adimplência em 3% até o final do ano, dessa forma, o resultado superou com folga as expectativas do cliente. Com o cumprimento dos pagamentos no prazo, a consequência é a redução de pagamento de juros, gerando um ganho de capital de giro para a empresa, tornando-a ainda mais competitiva.

5. CONCLUSÃO

Diante dos problemas identificados na empresa de estudo, o RPA foi capaz de mitigar os problemas encontrados no processo, assim como, aumentar a produtividade e conformidade das atividades. O projeto sucedeu em ganhos de tempo significativos para se pensar em novas melhorias.

Após o entendimento das pesquisas, foi possível compreender a capacidade do RPA para reproduzir movimentos dentro do ERP, o que abre inúmeras

possibilidades para automatizar processos manuais, aumentar a assertividade dos dados e expandir a capacidade de controle das informações.

O RPA desenvolvido durante o projeto, foi capaz de automatizar todas as atividades do processo, atingindo uma redução de 70% do tempo de execução. Com isso, as trocas de dados no ERP se tornaram mais assertivas, eliminando os pontos questionáveis de auditoria, além de tornar a função mais gerencial, por meio dos relatórios que são emitidos diariamente, após a execução do robô.

A equipe do Theoprax e empresa de estudo, se apresentam satisfeitas com os resultados do projeto, após a certificação de que todos os objetivos foram alcançados e o aumento dos cumprimentos de pagamentos aos fornecedores já estão sendo refletidos nos indicadores gerenciais da empresa.

Durante todo o desenvolvimento do projeto em conjunto com o programador da automação, proporcionou um conhecimento suficiente para se pensar em novas melhorias e expansão da automação para outras áreas da empresa de estudo. Todas as propostas foram discutidas, objetivando inovações futuras.

REFERÊNCIAS

ALISHA, A.; GRAEME, H. Let the robots do it! - Taking a look at robotic process automation and its potential application in digital forensics. **Forensic Science International**, 2019.

DRISCOLL, T. Value through robotic process automation. **Strategic finance**, v.3, p. 70-71, 2018.

FILHO, Moacir Godinho; CAMPANINI, Luciano; VITA, Mano Augusto S. Guerra. **A interação MRPII - CPM: estudo de caso e proposta de um sistema híbrido**. Scielo, p. 0103-6513, 27 fev. 2004.

JESUS, Renata Gomes de; OLIVEIRA, Marilene Olivier Ferreira de. **IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS ERP: TECNOLOGIA E PESSOAS NA IMPLANTAÇÃO DO SAP R/3**. Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação, [S. l.], ano 2007, v. 3, n. 3, p. 315-330, 2007.

KEDZIORA, D.; KIVIRANTA, H.-M. Digital business value creation with robotic process automation (RPA) in northern and central Europe. **Management** (18544223), [s. l.], v. 13, n. 2, p. 161–174, 2018.

LAURINDO, Fernando José Barbin; MESQUITA, Marco Aurélio de Material Requirements Planning: **25 anos de história - Uma revisão do passado e prospecção do futuro**. Scielo, p. 1806-9649, dez. 2000.

MAGER, C. Innovation in transaction banking: what can emerging technologies deliver? **Journal of payments strategy & systems**, [s. l.], v. 13, n. 1, p. 66–71, 2019.

RAJU, P.; KOCH, R. Can RPA improve agility? **Strategic Finance**, 2019.

WRIGHT, D.; WITHERICK, D.; GORDEEVA, M. **The robots are ready**. Are you? Untapped advantage in your digital workforce, 2018.