

ANDERSON SANTOS RAMALHO DE SOUSA

**Integrando Ferramentas por meio de Programação *LOW-CODE* e
Análise de Processo com *Business Intelligence***

Sorocaba

2023

ANDERSON SANTOS RAMALHO DE SOUSA

**Integrando Ferramentas por meio de Programação *LOW-CODE* e
Análise de Processo com *Business Intelligence***

Projeto Final de Curso apresentado ao Instituto de Ciência e Tecnologia de Sorocaba, Universidade Estadual Paulista (UNESP), como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Controle e Automação.

Orientador: Prof. Dr. Márcio Alexandre Marques

Sorocaba

2023

S725i Sousa, Anderson Santos Ramalho de
Integrando ferramentas por meio de programação low-code e
análise de processo com business intelligence / Anderson Santos
Ramalho de Sousa. -- Sorocaba, 2023
55 p.
Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Engenharia de
Controle e Automação) - Universidade Estadual Paulista
(Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, Sorocaba
Orientador: Márcio Alexandre Marques
1. Linguagem de programação (Computadores). 2.
Controle de processo. 3. Indicadores. 4. Sistemas de
informação gerencial. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de
Ciência e Tecnologia, Sorocaba. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada

**INTEGRANDO FERRAMENTAS POR MEIO DE PROGRAMAÇÃO LOW-CODE E
ANÁLISE DE PROCESSO COM BUSINESS INTELLIGENCE**

ANDERSON SANTOS RAMALHO DE SOUSA

**ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO ADEQUADO
COMO PARTE DO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE
BACHAREL EM ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

Prof. Dr. Everson Martins
Coordenador

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. MÁRCIO ALEXANDRE MARQUES
Orientador/UNESP-Campus de Sorocaba

Prof. Dr. EDUARDO VERRI LIBERADO
UNESP- Campus de Sorocaba

Prof. Dr. STEVEN FREDERICK DURRANT
UNESP- Campus de Sorocaba

Dezembro de 2023

Esse trabalho é dedicado à minha família e amigos que me auxiliaram durante toda a graduação.

AGRADECIMENTOS

Ao Centro de Estudos Acaia Sagarana por todo o auxílio e confiança depositadas em mim.

Ao meu pai (Edmar Ramalho de Sousa) e minha mãe (Maria José dos Santos) que foram os principais patrocinadores e me auxiliaram de todas as formas possíveis para que eu pudesse concluir a graduação.

Ao Instituto de Ciência e Tecnologia de Sorocaba (ICTS) por todo conhecimento repassado e o suporte financeiro ofertado para que eu conseguisse permanecer na universidade.

À Roberta Banietti por todo apoio durante a pandemia, sendo uma segunda mãe ofertando todo o suporte e incentivo ao longo da graduação.

Ao Pedro Banietti por me acompanhar e auxiliar nos estudos ao longo do curso.

À Armac Locação, Logística e Serviços S.A. pela disponibilização das ferramentas e informações para desenvolvimento do projeto.

Ao Prof. Márcio Alexandre Marques pelo suporte e incentivo ao longo do trabalho.

“Se a educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda.”

Paulo Freire

RESUMO

Para as empresas continuarem sendo atrativas no mercado e manterem sua vantagem competitiva, elas utilizam a tecnologia como meio para inovar e garantir o melhor serviço e produto para o cliente final. Assim, o uso da Tecnologia da Informação (TI) vem se mostrando cada vez mais fundamental e estratégico em diversos setores e organizações, desempenhando um papel crucial para auxiliar no aumento da eficiência operacional, na melhoria nas tomadas de decisão, na inovação de produtos ou serviços etc. Logo, agregar ferramentas dentro de processos organizacionais são importantes para mitigar tarefas rotineiras e aumentar o desempenho de determinada área dentro da companhia. Nesse caso, é possível e viável utilizar código de programação de baixo nível (*LOW-CODE*) para executar essas tarefas. Diante disso, o objetivo desse trabalho foi integrar uma ferramenta de gestão de processos (Pipefy) com *Enterprise Resource Planning* (ERP) - SAP (*System Applications and Products in Data Processing*) - para obtenção de um documento de formalização de compra (*Purchase Order*). A ferramenta incorpora ainda, a possibilidade de análise de processo de aquisição de insumos por meio de *Business Intelligence* (BI). Após a implantação da aplicação na empresa, os resultados indicaram um decréscimo de 89,6% no tempo da aquisição de insumos que demorava 18,15 dias em 2022 e passou para 1,89 dias em 2023. Conclui-se que com a linguagem de programação de baixo-nível é possível gerar valor dentro de uma organização empresarial, seja em termos de tempo para execução de tarefas ou até mesmo financeiro, melhorando assim, a tomada de decisões por parte dos gestores da companhia.

Palavras - chave: low-code; business intelligence; sap; pipefy; purchase order.

ABSTRACT

For companies to remain attractive in the market and maintain their competitive edge, they use technology to innovate and guarantee the best service and product for the end customer. Thus, the use of Information Technology (IT) is proving to be increasingly fundamental and strategic in various sectors and organizations, playing a crucial role in helping to increase operational efficiency, improve decision-making, innovate products or services, etc. Therefore, adding tools to organizational processes is important to mitigate routine tasks and improve the performance of a certain area within the company. In this case, it is possible and feasible to use low-level programming code (LOW-CODE) to perform these tasks. With this in mind, the aim of this work was to integrate a process management tool (Pipefy) with Enterprise Resource Planning (ERP) - SAP (System Applications and Products in Data Processing) - to obtain a purchase formalization document (Purchase Order). The tool also incorporates the possibility of analyzing the input acquisition process using Business Intelligence (BI). After the implementation of the application in the company, the results indicated a decrease of 89.6% in the time taken to purchase inputs, which took 18.15 days in 2022 and fell to 1.89 days in 2023. It can be concluded that using low-level programming languages it is possible to generate value within a business organization, whether in terms of time to carry out tasks or even financially, thus improving decision-making by the company's managers.

Keywords: low-code; business intelligence; sap; pipefy; purchase order.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Processo do ciclo PDCA	14
Figura 2 - Principais razões para usar plataformas de desenvolvimento de baixo código	15
Figura 3 - Principais razões para não usar ou considerar plataformas de desenvolvimento de baixo código	16
Figura 4 - Quadro de gerenciamento de tarefas (ASANA)	19
Figura 5 - Documento de formalização de compra sendo criado diretamente pelo SAP <i>Business One</i>	20
Figura 6 - Quadro de gerenciamento de tarefas (Pipefy)	21
Figura 7 - Exemplo de receita <i>LOW-CODE</i> de gerenciamento de processo	23
Figura 8 - Exemplo de painel de gerenciamento de processo	25
Figura 9 - (a) Formulário de solicitação (b) fluxograma do processo (c) identificação e refinamento do problema (fase P do ciclo PDCA)	27
Figura 10 - Novo processo com integração entre sistemas	29
Figura 11 - Processo de solicitação de compras destacando a etapa “4. Esboço do Pedido de Compra”	30
Figura 12 - Item especificado em um determinado pedido de compra (<i>Purchase Order</i>)	31
Figura 13 - Método de pagamento especificado	31
Figura 14 - Fases de aprovação (verde) e a etapa de criação do documento de formalização de compra (vermelho)	32
Figura 15 - Etapas (<i>steps</i>) de execução do código desenvolvido com programação de baixo-nível	33

Figura 16 - Documento de formalização de compra (a) anexado dentro do cartão no Pipefy pelo usuário <i>User Pipefy</i> (b) documento em formato PDF criado pela integração	34
Figura 17 - Fontes (tipos de arquivos) que podem ser utilizadas para gerar dashboards	35
Figura 18 - Processo de tratativa dos dados até os mesmos serem disponibilizados para visualização	35
Quadro 1 - Consultas utilizadas para obtenção dos dados: (a) Tabela de cartões (b) Tabela de Fases (c) Tabela de campos	36
Figura 19 - Tabelas relacionadas no Power BI	37
Figura 20 - Dashboard de visualização e análise processo no ano de 2023 (a) cartões criados, cartões finalizados, total de cartões por fase e tempo médio por fase (b) Valor total gasto e tempo médio por mês	38
Figura 21 - Tempo médio de resolução (a) Asana (antiga ferramenta) (b) Pipefy (nova ferramenta)	40

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
3 OBJETIVOS.....	17
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	18
4.1 Quadro de gerenciamento de tarefas (Kanban).....	18
4.2 Asana.....	19
4.3 SAP <i>Business One</i>	20
4.4 Pipefy.....	21
4.5 Linguagem de programação de baixo nível (<i>LOW-CODE</i>).....	21
4.6 Workato.....	22
4.7 Banco de dados (Amazon <i>Redshift</i>).....	23
4.8 Power BI.....	25
4.9 Ciclo PDCA.....	26
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	30
5.1 Implementação da linguagem de programação de baixo-nível (<i>LOW-CODE</i>).....	30
5.2 Monitoramento do processo.....	34
5.3 Análise de eficiência da implementação da ferramenta.....	49
6 CONCLUSÃO.....	42
REFERÊNCIAS.....	43
APÊNDICE A - Código completo desenvolvido por meio de programação de baixo-nível para criação do documento de formalização de compra (a) Parte I (b) Parte II (c) Parte III (d) Parte IV (e) Parte V (f) Parte VI (g) Parte VII.....	45
APÊNDICE B - Código em programação LOW-CODE para anexar o documento em formato PDF dentro do cartão do Pipefy (a) Parte I (b) Parte II (c) Parte III (d) Parte IV.....	52

1 INTRODUÇÃO

O curso de graduação em Engenharia de Controle e Automação da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP)/Campus Sorocaba, disponibiliza conteúdo em três grandes áreas: Elétrica, Mecânica e Controle. Assim, durante a graduação, o discente enfrenta situações em que deve utilizar as ferramentas disponíveis e o raciocínio analítico, visando a resolução de problemas de maneira otimizada.

Assim, atualmente nas organizações corporativas há uma necessidade de garantir agilidade e eficiência nos processos internos. Visando manter a vantagem competitiva no mercado, é de extrema importância a empresa ter conhecimento de cada etapa da jornada digital do seu processo. Torna-se necessário, então, criar fluxos de trabalho personalizados ao seu próprio modelo de negócio, utilizando ferramentas como o Pipefy (quadro de tarefas por etapas).

Atualmente, no Brasil, o sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*) – sistema de gestão de negócio que armazena todos os dados de uma determinada organização, em conjunto com o SAP (*System Applications and Products in Data Processing*), é o mais utilizado pelas empresas (VARALDA, 2021).

O SAP é um sistema administrativo genérico que pode ser aplicado a diferentes modelos de negócio. Porém, em alguns contextos, é necessário a integração com outros sistemas administrativos para garantir que o processo seja mais rápido e efetivo. Utilizando, por exemplo, ferramentas como a Workato, que interliga sistemas por meio de programação de baixo-nível (*LOW-CODE*).

Esse tipo de programação pode ser caracterizado como uma ferramenta para programadores e não programadores, permitindo uma entrega rápida de aplicativos/adaptações de ferramentas com o mínimo de esforço e alta geração de valor para o negócio sem a necessidade de escrever em uma linguagem de codificação (BOCK *et al*, 2021).

Dessa maneira, visando otimizar o tempo para obtenção do documento de formalização de compra (*Purchase Order*) em uma empresa, esse trabalho visa integrar uma ferramenta de gestão de processos (Pipefy) que possui visualização de Kanban (tarefas por etapas) com o SAP por meio de programação *LOW-CODE*. A empresa em questão é da área de locação de máquinas pesadas - máquinas pesadas que auxiliam em diversos processos nas áreas de construção civil, agronegócio e terraplanagem.

Além disso, com a utilização da ferramenta de gestão de processos, serão criados, por meio do Power BI, painéis (*dashboards*) para monitoramento e controle do processo e posterior aplicação da metodologia do Ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Action*), visando manter sua vantagem competitiva e alcançar as metas corporativas estabelecidas pela Diretoria Executiva da empresa Armac Locação, Logística e Serviços S.A.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nos dias atuais, as empresas para continuarem atrativas no mercado e manterem sua vantagem competitiva, utilizam a tecnologia como meio para inovar e garantir o melhor serviço/produto para o cliente final. Assim, as organizações empresariais, de qualquer área de atuação, enfrentam uma realidade com alto dinamismo com clientes cada vez mais exigentes. Esse contexto, pressiona as empresas a modernizarem e estruturarem visões gerenciais para analisar o desempenho dos seus processos (OLIVEIRA; NADAE; OLIVEIRA; SALGADO, 2011).

Segundo Silva (2006), o processo envolve causas (entradas: controláveis e não controláveis) que podem provocar um ou mais efeitos (saídas). Atualmente, pode-se classificar a sequência de atividade dentro de organizações em dois tipos: a) os processos de manufatura que transformam matéria-prima em produto; b) processos de serviço que dão apoio aos processos produtivos. Ambos são atividades que dependem de interação, seja com pessoas ou que transformam material (entrada) em determinado produto (saída). Desse modo, o controle do processo é muito importante para garantir qualidade do produto ou serviço (CAMPOS, 1992; SILVA, 2006).

Há uma constante evolução do conceito de melhoria de processos nos sistemas administrativos para garantir a qualidade e otimização dos processos (MACHADO; VIEGAS, 2012). Assim, conforme exposto por Cavaleiro *et al.* (2018), uma das maneiras de gerenciamento de processos personalizáveis é a aplicação do Kanban (quadro de tarefas por etapas) (CAVALHEIRO *et al.*, 2020).

Nesse contexto, quando se trata de processos de qualidade, Campos (1992) expõe o conceito de Gestão de Qualidade Total, que está presente na sociedade atual. Esse conceito é oriundo dos produtos japoneses vendidos na América do Norte, por volta de 1970, e o constante interesse das organizações empresariais pelos ciclos de qualidade (CAMPOS, 1992; NEVES, 2007).

Os ciclos de qualidade consistem em uma constante revisão do produto/serviço oferecido pela empresa. Assim, a metodologia do Ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Action*) foi criada na década de 1930, pelo Water A. Shewart, dentro do laboratório *Bell Laboratories* nos Estados Unidos, visando o ciclo de controle estatístico. Ela foi popularizada após ser aplicada para melhorar os processos dentro das indústrias japonesas por W. Edwards Demming (ANDRADE, 2003).

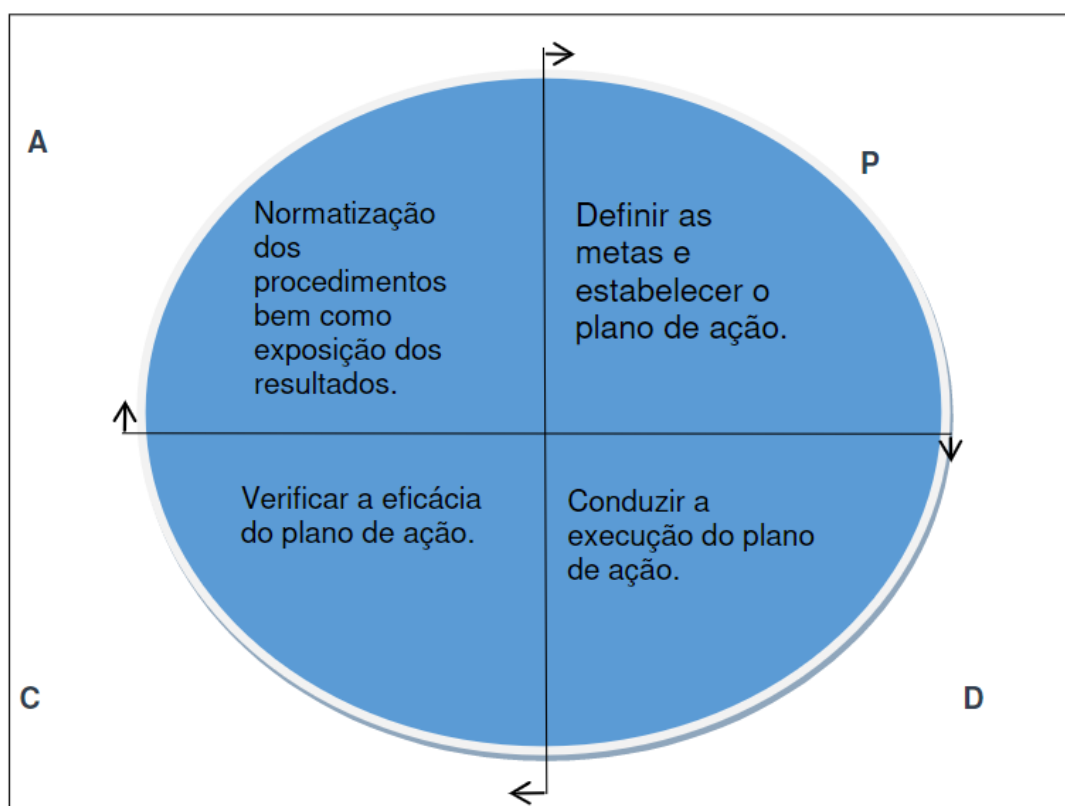
Segundo Pedro Filho *et al.* (2017), esse pensamento é utilizado, principalmente, no gerenciamento da qualidade, buscando melhorar continuamente os processos e os respectivos

procedimentos. É um método utilizado para acelerar o alcance de metas estabelecidas dentro do ambiente organizacional. Além disso, é uma metodologia auxiliadora de tomada de decisão, baseada em dados concretos, buscando solucionar problemas nos processos da empresa (PEDRO FILHO *et al.*, 2017).

Pradella (2013) complementa, expondo que todo processo deve-se identificar o problema, projetar uma solução, executar, medir e controlar os processos de negócios, seja ele automatizado ou não. Assim, as organizações estão em busca da melhoria contínua de seus processos para satisfazer as demandas de mudança provenientes do contexto organizacional e das preferências dos clientes em uma cadeia de valor em constante transformação (PRADELLA, 2013).

O Ciclo PDCA, conforme mostra a figura 1, é uma sequência cíclica definida por quatro etapas: P (*Plan*) planejamento e observação do problema, D (*Do*) execução do planejamento, C (*Check*) análise dos resultados obtidos e A (*Action*) ações de correção (PEDRO FILHO *et al.*, 2017).

Figura 1 – Processo do ciclo PDCA

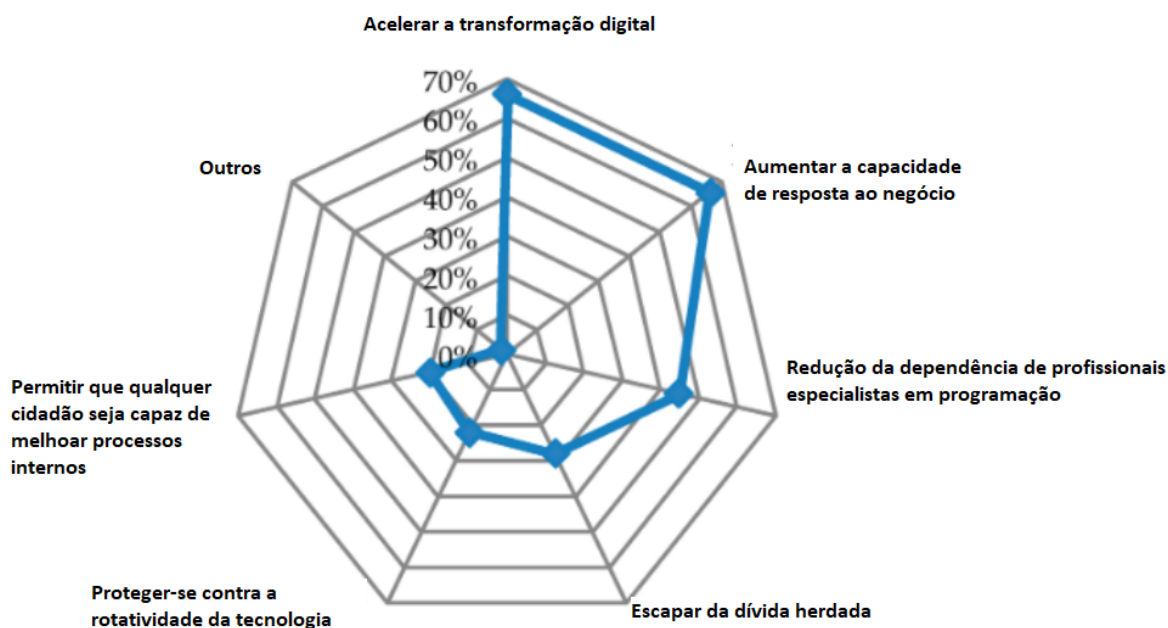


Fonte: Pedro Filho *et al.* (2017)

Dessa maneira, visando garantir o melhor serviço ou produto para o cliente final com agilidade nos processos, mitigando tarefas rotineiras, Sanchis *et al.* (2020) expõe que há um aumento na utilização de ferramentas com programação *LOW-CODE* para aplicação em processos organizacionais, visando maximizar o resultado da companhia de maneira rápida e garantir o menor custo (SANCHIS *et al.*, 2020).

Ainda segundo SANCHIS *et al.* (2020), eles descrevem um estudo com 3300 profissionais da área de tecnologia de distintos continentes e os principais motivos para utilizarem plataformas estão detalhados na figura 2. Após a pesquisa, tem-se que 66% das pessoas utilizam plataformas de programação de *LOW-CODE* para aceleração no processo de transformação digital; 45% dos entrevistados sinalizaram a redução de dependência de profissionais especialistas em programação.

Figura 2 - Principais razões para usar plataformas de desenvolvimento de baixo código



Fonte: Sanchis *et al.* (2020)

Em contrapartida, de acordo com os mesmos autores, há alguns riscos que devem ser pautados antes da implementação desse tipo de plataforma, onde destaca-se os três principais:

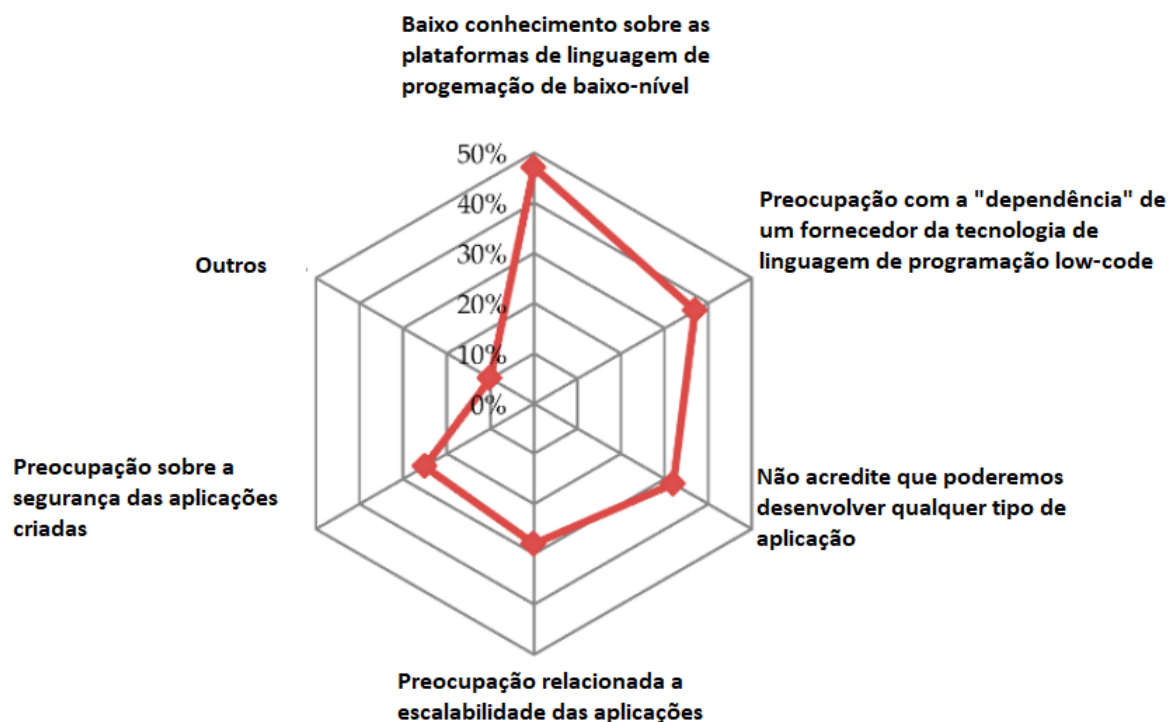
Escalabilidade: As plataformas de *LOW-CODE* são utilizadas para desenvolvimentos de pequenos produtos e não abordadas em desenvolvimento de produtos de larga escala;

Fragmentação: Cada fornecedor das plataformas de *LOW-CODE* utiliza técnicas e linguagens distintas para oferecer essa funcionalidade;

Sistemas somente de software: Falta de experiência dos indivíduos com programação, pois deve-se ter um conhecimento mínimo para conseguir manusear as plataformas.

Ademais, essas limitações e outras questões tais como segurança são motivos para organizações não utilizarem esse tipo de tecnologia (figura 3).

Figura 3 - Principais razões para não usar ou considerar plataformas de desenvolvimento de baixo código



Fonte: Sanchis *et al.* (2020)

Por fim, segundo BOCK *et al.* (2021), a implementação de *LOW-CODE* pode auxiliar organizações na aceleração da transformação digital dos seus processos, obtendo maior produtividade e reduzindo as tarefas rotineiras do indivíduo de maneira mais rápida com custo menor, pois há escassez de pessoas especialistas em linguagem de programação no mercado. Porém, as limitações devem ser consideradas antes da implementação desse tipo de tecnologia.

3 OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho é integrar um ERP (SAP *Business One*) com uma ferramenta de gestão de processos personalizável (Pipefy) por meio de ferramentas disponíveis no mercado e utilizadas dentro da empresa Armac Locação, Logística e Serviços S.A. por meio do uso de código de programação de baixo nível (*LOW-CODE*). Além disso, utiliza-se dados e visualizações desenvolvidas em Power BI (*Business Intelligence*) para analisar o comportamento do processo.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Atualmente, a cadeia de suprimentos é de extrema importância para o modelo de negócio da empresa de locação de máquinas de linha amarela (Armac), pois para realizar a manutenção dos equipamentos é necessário realizar compra de determinados materiais para garantir que a máquina opere e, conseqüentemente, gere receita para organização.

Dessa maneira, a obtenção do documento de formalização de compra (*Purchase Order*) deve ser rápida e efetiva, isto é, realizar a aquisição do material certo no menor tempo possível. Nesse contexto, selecionou-se o Pipefy que é uma ferramenta de gestão de processos com visualização de Kanban (quadro de tarefas) personalizável que permite integrações com outros sistemas para complementar o fluxo de trabalho.

Além disso, visando integrar os sistemas de maneira rápida, escolheu-se a linguagem de programação de baixo nível (*LOW-CODE*), por meio da Workato que é uma plataforma que interliga sistemas complementando os fluxos de trabalho, garantindo maior eficácia e agilidade ao processo.

Para o desenvolvimento desse trabalho, foi utilizado um *notebook* (Samsung Book NP550XDA-KF2BR Intel Core i5 - 8GB 256GB) no qual se encontram instalados todos os softwares necessários para a programação da ferramenta e para realizar os testes. A implementação da plataforma foi feita através do uso dos seguintes softwares: **SAP Business One**; **Pipefy** (com visualização Kanban (tarefas por etapas) personalizável); **Workato** (plataforma de interligação de ferramenta utilizando linguagem de programação de baixo-nível (*LOW-CODE*)) e **Power BI** (ferramenta de análise de dados).

4.1 Quadro de gerenciamento de tarefas (Kanban)

Kanban é um sistema visual de gerenciamento de fluxo de trabalho que foi originalmente desenvolvido na Toyota, no Japão, como parte do Sistema de Produção Toyota (*Toyota Production System*). A palavra "Kanban" em japonês significa "cartão" ou "sinalização". O sistema Kanban utiliza cartões, placas ou outros dispositivos visuais para representar as tarefas, itens ou unidades de trabalho em um processo de produção ou fluxo de trabalho. Esses cartões são usados para controlar e sinalizar o movimento e o progresso dessas tarefas, ajudando a evitar sobrecarga de trabalho e a otimizar a eficiência (TOTVS, 2023).

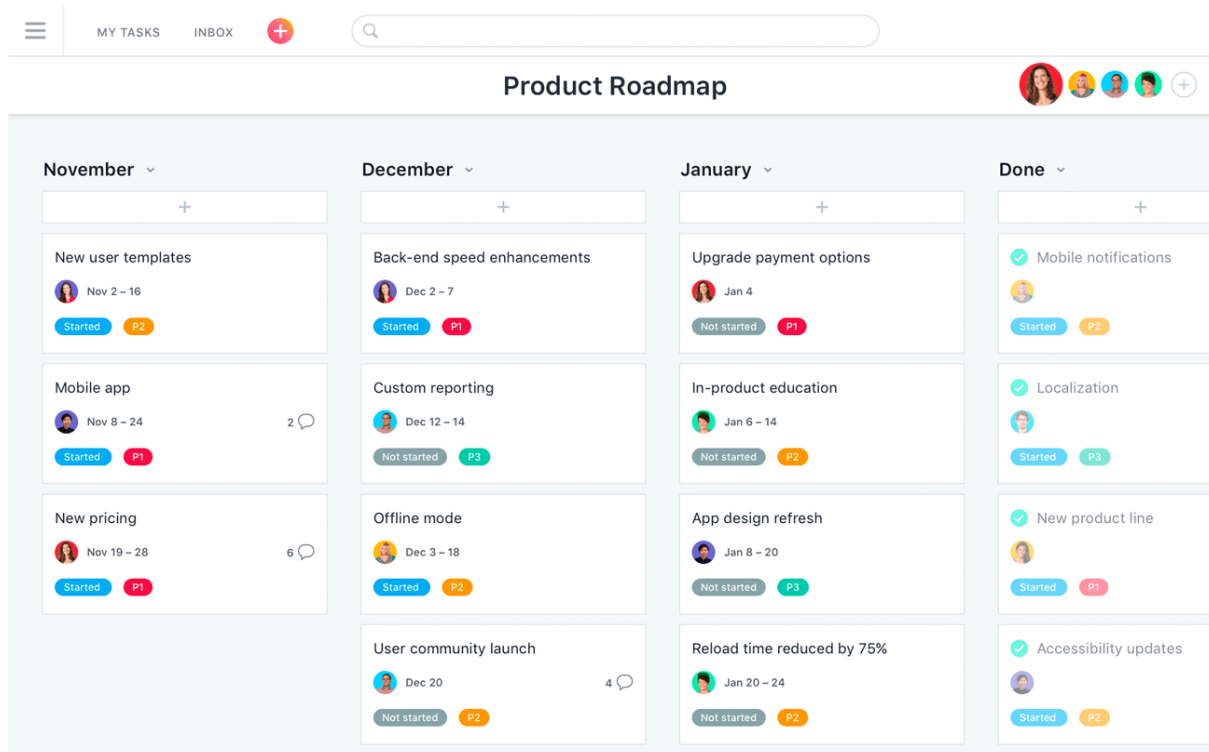
O Kanban é amplamente utilizado em diversos setores, não apenas na manufatura, mas também em áreas como gerenciamento de projetos, desenvolvimento de software e fluxos de

trabalho de serviços, para melhorar a visibilidade, a eficiência e o controle das atividades (TOTVS, 2023).

4.2 Asana

A Asana é uma plataforma de software como serviço criado em 2008 para promover a colaboração em equipes e facilitar o gerenciamento de tarefas. Por meio da Asana, as equipes têm a capacidade de criar projetos com flexibilidade, designar tarefas, estabelecer prazos e manter comunicação direta, como por exemplo, permitindo que os membros da equipe comentem e discutam detalhes específicos de uma tarefa dentro da própria plataforma, eliminando a necessidade de trocar e-mails ou mensagens em diferentes aplicativos. Porém, como trata-se de uma ferramenta de gestão de projetos, o Asana não possui funcionalidades de controle e governança dentro dos quadros de gerenciamento de tarefas ilustrado na figura 4 (ASANA, 2020).

Figura 4 - Quadro de gerenciamento de tarefas (ASANA)



Fonte: Asana (2020)

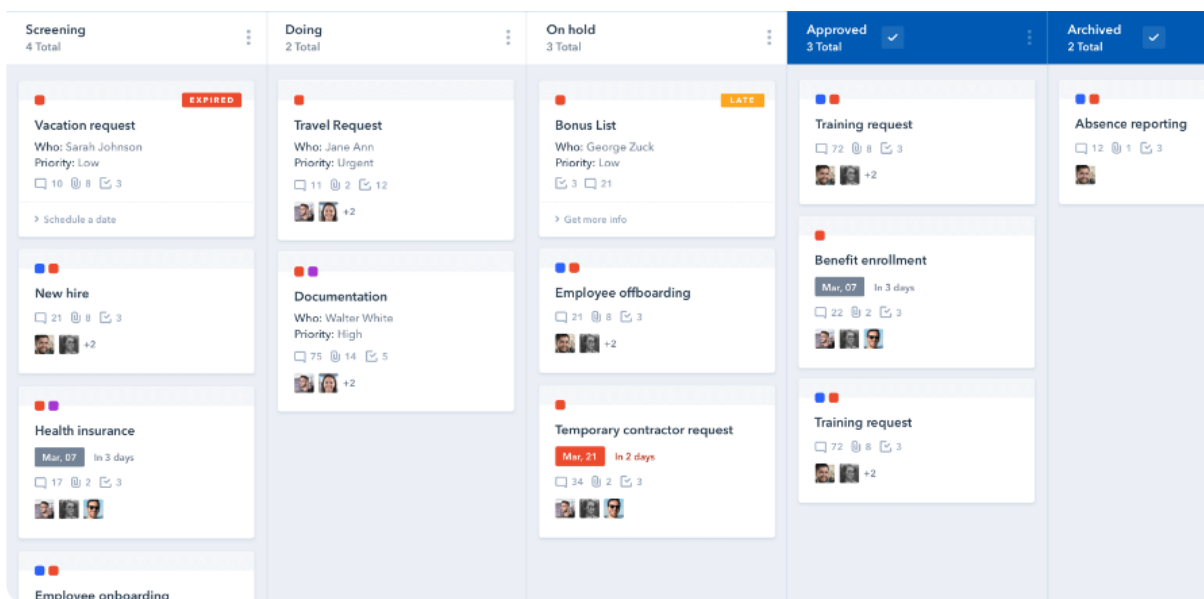
Percebe-se que se trata de um sistema complexo e de difícil operacionalização devido a falta de possibilidade de personalização dos módulos.

4.4 Pipefy

O Pipefy é uma ferramenta criada em 2015 com o intuito de centralizar todo o fluxo de trabalho em um só lugar, auxiliando gestores a possuírem mais controles sobre as operações que ocorrem dentro de uma determinada companhia (PIPEFY, 2023).

Ela foi concebida para ser aplicável em qualquer processo empresarial, pois, permite aos próprios usuários do Pipefy personalizar suas operações, com o objetivo de alcançar maior controle e eficiência em seus processos, de uma maneira ágil e por meio de um quadro de gerenciamento de tarefas (figura 6).

Figura 6 - Quadro de gerenciamento de tarefas (Pipefy)



Fonte: Pipefy (2023)

4.5 Linguagem de programação de baixo nível (*LOW-CODE*)

LOW-CODE é uma abordagem de desenvolvimento de software que visa simplificar e acelerar o processo de criação de aplicativos, permitindo que desenvolvedores criem aplicações usando uma interface gráfica e componentes pré-fabricados em vez de escreverem todo o código manualmente. Assim, o *LOW-CODE* visa reduzir a quantidade de codificação

manual necessária, tornando o desenvolvimento de software mais acessível e rápido, mesmo para pessoas com menos experiência em programação (CASTRO, 2023).

Segundo Castro (2023) as principais características do *LOW-CODE* são:

Interface gráfica: Os desenvolvedores podem criar aplicativos usando interfaces visuais, como arrastar e soltar, em vez de escrever código tradicional.

Componentes pré-fabricados: Plataformas de *LOW-CODE* oferecem uma variedade de componentes pré-construídos, como formulários, botões, tabelas e integrações com serviços populares.

Automatização de tarefas: Automatização de fluxos de trabalho e processos de negócios é uma característica comum, permitindo que os desenvolvedores criem aplicativos que automatizam tarefas repetitivas.

Velocidade de desenvolvimento: O desenvolvimento de aplicativos com *LOW-CODE* tende a ser mais rápido do que o desenvolvimento tradicional, o que é benéfico para projetos que exigem entrega rápida.

Acessibilidade: *LOW-CODE* torna o desenvolvimento de software mais acessível a pessoas com diferentes níveis de habilidade técnica, incluindo desenvolvedores não técnicos e analistas de negócios.

Colaboração: Equipes multidisciplinares podem colaborar mais facilmente no desenvolvimento de aplicativos, uma vez que a abordagem é mais orientada para a colaboração e menos dependente de habilidades de programação avançadas.

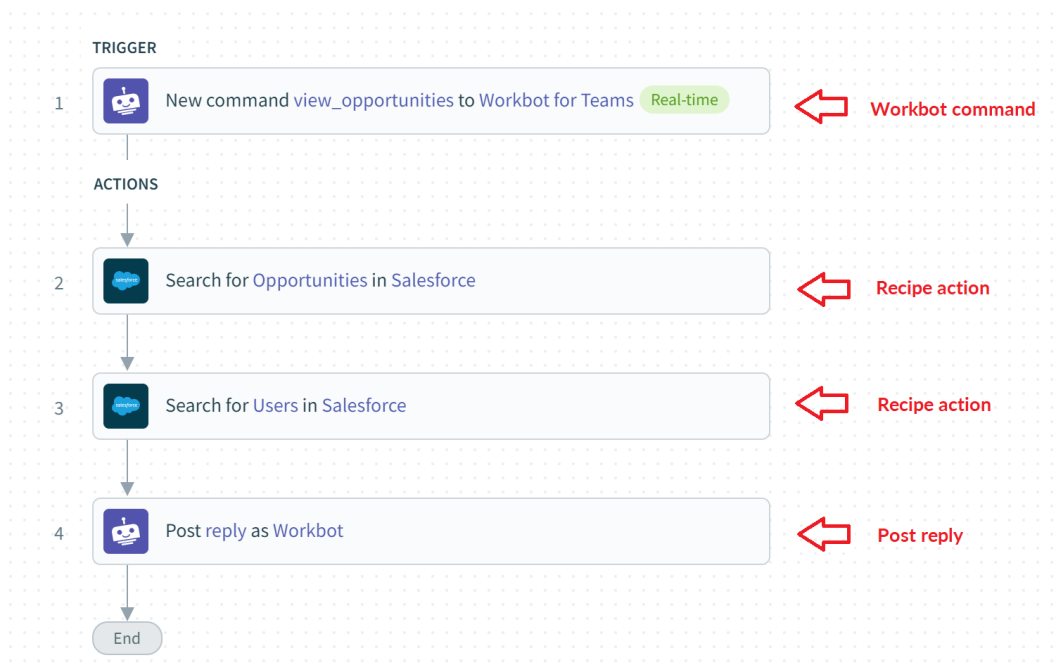
O *LOW-CODE* é utilizado em uma variedade de casos, desde a criação rápida de aplicativos internos até o desenvolvimento de aplicativos mais complexos. Ele é particularmente útil quando se trata de acelerar a transformação digital das empresas, permitindo que elas respondam rapidamente às mudanças no mercado e nas demandas dos clientes. Existem várias plataformas de *LOW-CODE* disponíveis que oferecem diferentes recursos e funcionalidades para atender às necessidades específicas de desenvolvimento, como por exemplo, Workato, OutSystems, Appian e Mendix (CASTRO, 2023).

4.6 Workato

Plataforma de interligação de ferramentas utilizando linguagem de programação de baixo-nível (*LOW-CODE*) com verificações em tempo real, para que seja possível agilizar fluxos de trabalho por meio das integrações.

Visando centralizar o processo em uma só ferramenta garantindo a governança de informações integrando com o ERP, percebe-se que para integrar os sistemas (Pipefy e SAP) pode-se utilizar uma ferramenta de programação de baixo nível (*LOW-CODE*) denominada Workato para criar receitas (códigos) de maneira mais rápida que uma integração empregando códigos de alto nível, garantindo um desenvolvimento mais rápido que atenda as necessidades do processo (figura 7).

Figura 7 - Exemplo de receita *LOW-CODE* de gerenciamento de processo



Fonte: Workato (2023)

Dessa maneira, a programação de uma determinada ação é realizada por meio de blocos (funções pré-determinadas pela plataforma Workato). Nota-se que o programa representado pela figura 7, consiste em duas etapas: *Trigger* (gatilho) e *Actions* (Ações) que são as execuções que desejamos fazer em sistema **Y** baseado em um gatilho de um sistema **X**. Logo, o sistema **X** seria o Pipefy que forneceria o gatilho para o programa iniciar a execução para elaboração do documento de formalização de compra no sistema **Y** (SAP).

4.7 Banco de dados (Amazon Redshift)

Um banco de dados é uma coleção organizada de informações que são armazenadas eletronicamente em um sistema de computador. Essas informações podem ser dados estruturados, como números, datas e texto, ou dados não estruturados, como imagens e

vídeos. Os bancos de dados são projetados para permitir o armazenamento eficiente, a recuperação e a manipulação de dados, tornando-os essenciais para uma variedade de aplicações e sistemas de informação (AMAZON, 2015).

Logo, a Amazon *Redshift* é um serviço de *data warehousing* (armazenamento de dados) na nuvem oferecido pela *Amazon Web Services* (AWS). Ele foi projetado para ajudar as empresas a armazenar e analisar grandes volumes de dados de maneira eficiente e escalável. O *Redshift* é especialmente adequado para a análise de dados e de relatórios de negócios, pois permite consultas de alta velocidade em grandes conjuntos de dados (AMAZON, 2015).

Assim as principais características do Amazon *Redshift* são (AMAZON, 2015):

Armazenamento Colunar: *Redshift* utiliza um modelo de armazenamento colunar, o que significa que os dados são organizados em colunas em vez de linhas. Isso permite uma recuperação de dados mais rápida, especialmente para consultas analíticas.

Escalabilidade: *Redshift* é altamente escalável. Os usuários podem adicionar facilmente mais nós de computação para atender a necessidades crescentes de desempenho e armazenamento.

Redução de Carga de Trabalho ETL: Ele simplifica a carga de trabalho ETL (Extração, Transformação e Carga) ao permitir que você insira e transforme dados diretamente no armazenamento do *Redshift*, economizando tempo e recursos.

Recursos de Segurança: *Redshift* oferece recursos de segurança, como criptografia de dados em repouso e em trânsito, autenticação baseada em IAM (*Identity and Access Management*) e controle de acesso granular.

Integração com Ferramentas de BI: O *Redshift* pode ser facilmente integrado a uma variedade de ferramentas de *Business Intelligence* (BI) e visualização de dados, como Tableau, Power BI e QuickSight.

SQL Standard: Ele suporta consultas SQL padrão, tornando mais fácil para os usuários criar consultas e relatórios sem a necessidade de aprender uma linguagem de consulta especializada.

Armazenamento de Dados em Cluster: Os dados são armazenados em um *cluster* (categorias), que pode consistir em vários nós de computação e nós de armazenamento.

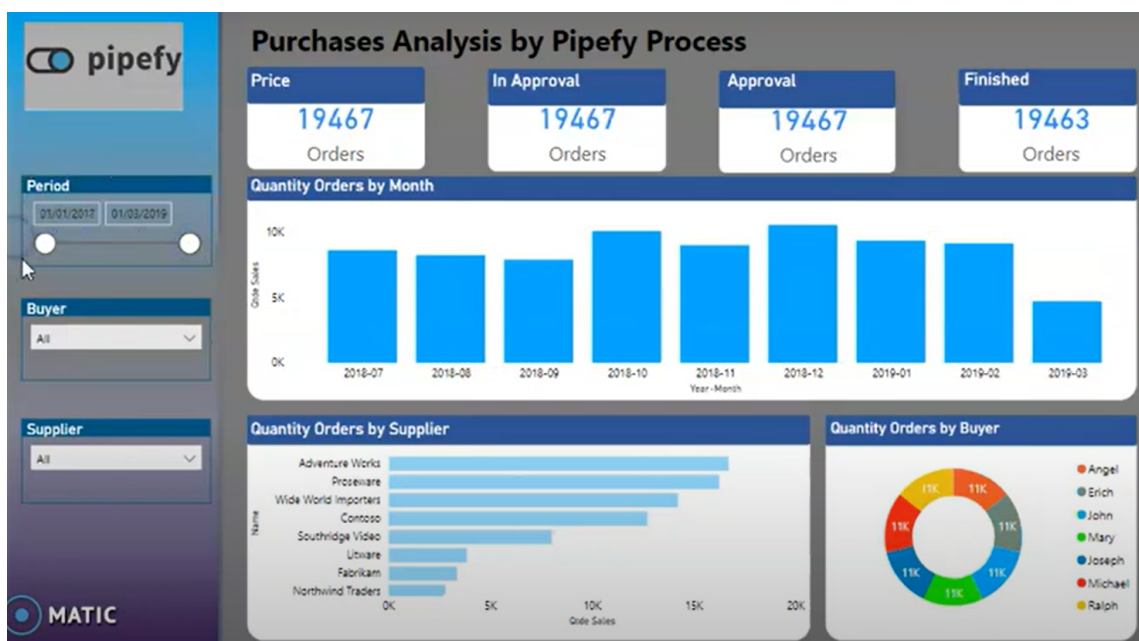
4.8 Power BI

As companhias enfrentam diariamente desafios importantes e complexos no ambiente corporativo. Assim, o acesso à informação de maneira rápida e organizada tornou-se uma vantagem competitiva. O principal objetivo do BI (*Business Intelligence*) é auxiliar líderes dentro do seu processo de tomada de decisão. A inteligência de negócios possibilita que a alta administração de uma organização tome decisões assertivas, baseadas em dados. Decisões por meio de análise de dados, levam a ambientes de trabalho melhores e mais eficientes, criando uma base sólida no mercado (MACHADO, 2019).

O Power BI é uma ferramenta da empresa Microsoft usada para análise de dados sobre determinada área de negócio de uma companhia. A utilização dessa ferramenta é relacionar distintos dados, fornecendo informações sobre a situação de um determinado processo de maneira rápida, auxiliando nas tomadas de decisões para resolução de problemas, visando atingir as metas organizacionais.

Dessa maneira, com o processo sendo operacionalizado somente dentro da Fase *Check* do ciclo PDCA, é possível desenvolver painéis de gerenciamento e monitoramento (figura 8) da cadeia de suprimentos desde a requisição até a obtenção do documento de formalização de compra (*Purchase Order*).

Figura 8 - Exemplo de painel de gerenciamento de processo



Fonte: Maia (2020)

Assim, com um painel de gerenciamento ilustrando indicadores de *performance* do processo (KPI's - *Key Performance Indicator*) tais como tempo gasto por etapa, quantidade de cartões represados em cada etapa, quantidade de cartões finalizados por mês e o valor total gasto, é possível entregar visibilidade ao processo e, por meio dos dados gerados, pensar em melhorias em cada etapa do fluxo de trabalho (Fase *Action* do ciclo PDCA).

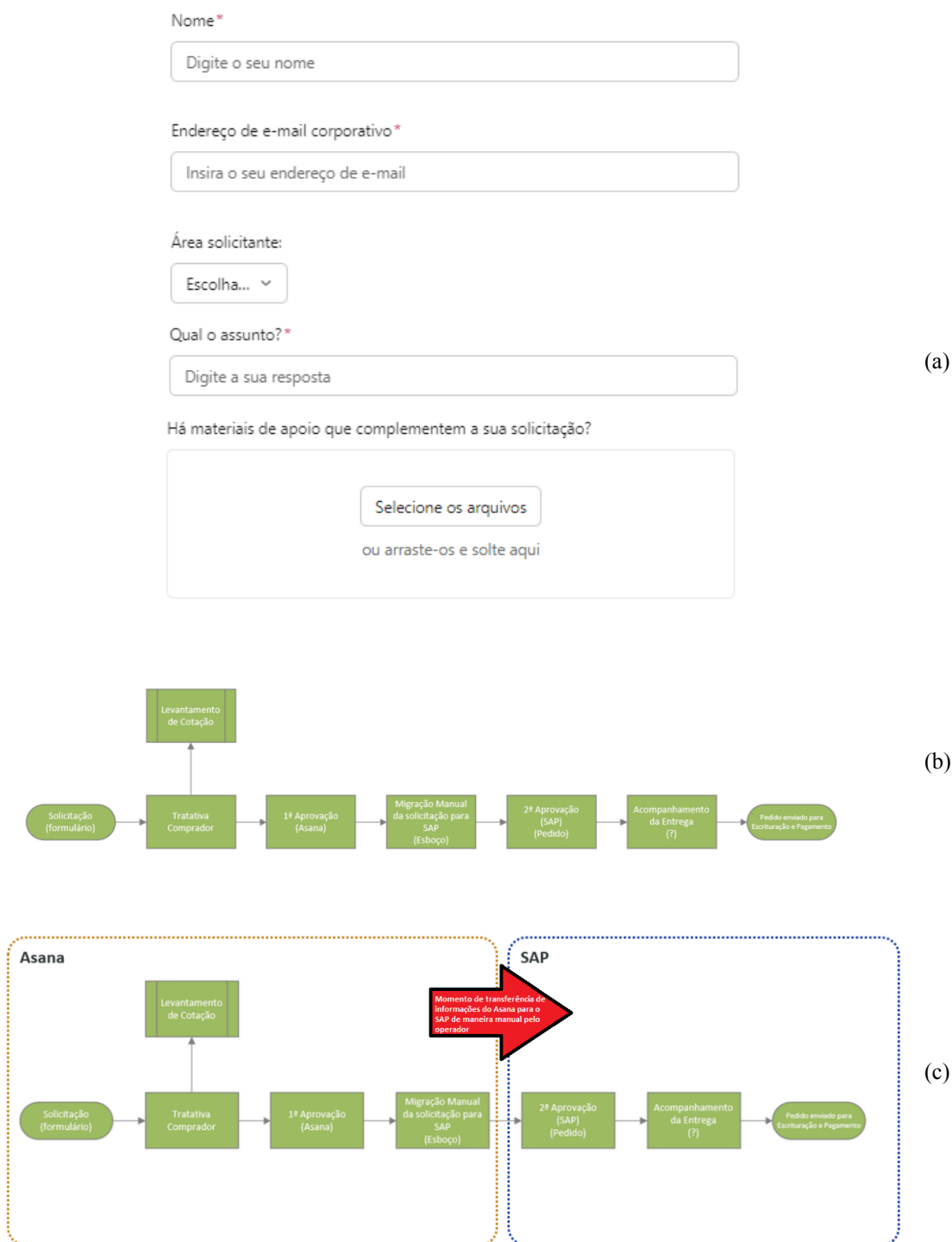
4.9 Ciclo PDCA

Visando desenvolver soluções para otimizar processos dentro de organizações empresariais, nota-se a necessidade de se utilizar a metodologia do Ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Action*).

Nesse contexto, Campos (1992) exemplifica que o Ciclo PDCA possui quatro fases distintas: A fase **P** trata-se da identificação do problema, observação (refinamento/reconhecimento do problema), análise crítica do processo (descoberta da causa raiz que estão impedindo o alcance dos objetivos) e determinar um plano de resolução (medidas elaboradas para solucionar a causa do problema). Enquanto a fase **D**, é o momento da melhoria, de aplicar o plano de ação definido. A fase **C** é a etapa de verificação, isto é, criam-se métodos para avaliar a efetividade da solução desenvolvida. Por fim, a fase **A** trata-se da etapa de revisão e planejamento de trabalhos subsequentes (CAMPOS, 1992).

Assim, nota-se pela figura 9a que o processo se inicia por uma solicitação da área cliente por meio de um formulário. A partir disso, tem uma análise de mercado pelo comprador (pessoa que operacionaliza o processo) para garantir o melhor custo-benefício do item solicitado, ou seja, obter o menor valor e melhor prazo de entrega do material. Na sequência, há uma aprovação do orçamento mapeado pelo comprador dentro da primeira ferramenta (figura 9b). Por fim, após aprovação do orçamento, o operador - de maneira manual - transfere todas as informações para dentro do sistema administrativo - Fase *Plan* do ciclo PDCA - ERP (SAP) para obtenção do documento de formalização de compra (*Purchase Order*) (figura 9c).

Figura 9 - (a) Formulário de solicitação (b) fluxograma do processo (c) identificação e refinamento do problema (fase P do ciclo PDCA)



Fonte: Autoria própria

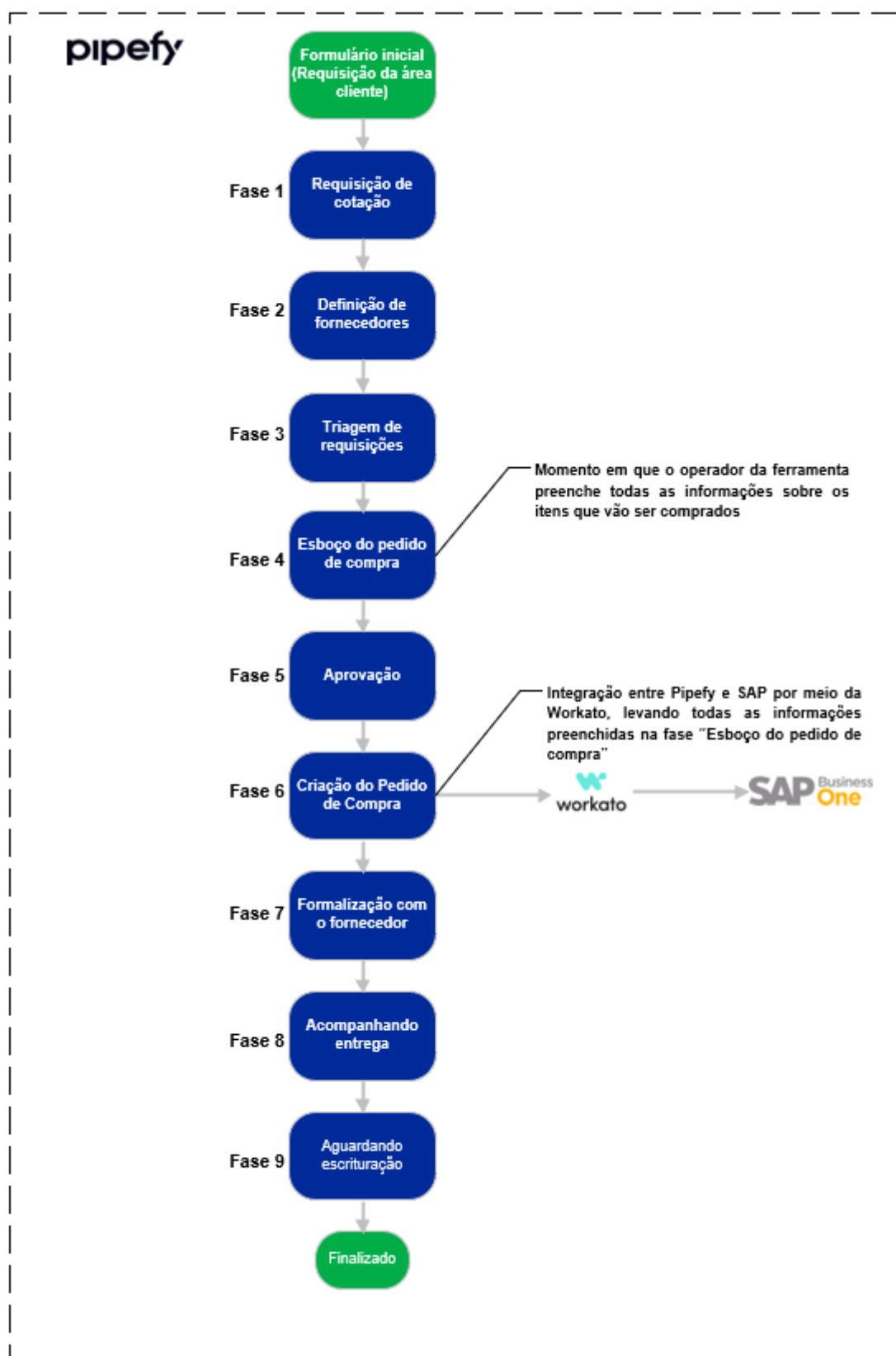
Nesse contexto, nota-se que existem duas ferramentas distintas durante o processo. Assim, a pessoa que opera tem uma primeira etapa utilizando a ferramenta Asana e uma segunda etapa dentro do SAP, inserindo as informações de uma etapa para outra de maneira

manual, onerando o trabalho das pessoas que operam o processo para obter o documento de formalização de compra (*Purchase Order*).

A transferência de informações de maneira manual, aprovações distintas em cada ferramenta/etapa do processo e possibilidade de perda de informações do início até finalização, prejudicam a efetividade, governança de dados e agilidade do processo.

Assim, o desenvolvimento pode utilizar uma ferramenta de processos disponível no mercado denominada Pipefy, de modo que as pessoas envolvidas operacionalizem somente uma ferramenta (Fase *Do* do ciclo PDCA). Nesse caso, existiria somente um momento de aprovação e maior governança de dados, pois todas as informações relacionadas ao processo estarão dentro de uma única ferramenta que permite a criação de painéis de gerenciamento do processo (figura 10).

Figura 10 - Novo processo com integração entre sistemas



Fonte: Autoria própria

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Implementação da linguagem de programação de baixo-nível (*LOW-CODE*)

Seguindo a metodologia proposta para implementação da ferramenta, bem como as fases apresentadas na figura 10, realiza-se a configuração da ferramenta Pipefy (plataforma de gestão de processo) inserindo os campos obrigatórios em cada fase do processo, garantindo a governança de informações.

Nesse âmbito, as **Fases 1, 2 e 3** da figura 10 são fases primárias do processo de análise da tarefa a ser realizada, ou seja, o operador da ferramenta deve entender a solicitação, realizar a análise de mercado para comprar o item solicitado e documentar as tratativas realizadas de maneira manual.

Após a análise de mercado e a seleção do fornecedor para a aquisição do item desejado, o próximo passo é a elaboração do Pedido de Compra (*Purchase Order*) na **Fase 4**. A figura 11 ilustra essa fase, denominada de "Esboço do Pedido de Compra", na qual o operador da ferramenta preenche os detalhes relativos aos insumos que precisam ser adquiridos.

Figura 11 - Processo de solicitação de compras destacando a **Fase 4**: “Esboço do Pedido de Compra”



Fonte: Autoria própria

Ainda nessa fase, ocorre a preparação do documento para que seja criado o pedido de compra via integração com linguagem de programação *LOW-CODE* dentro do sistema SAP (*System Applications and Products in Data Processing*) (**Fase 6**), na qual, o operador da demanda tem a tarefa de especificar todos os materiais que irão ser adquiridos, com a devida

análise de mercado (figura 12), código interno do item cadastrado no ERP (*Enterprise Resource Planning*), quantidade de itens, preço unitário, centro de custo (operação responsável por aquela determinada compra) e o depósito (responsável pelo pagamento).

Figura 12 - Item especificado em um determinado pedido de compra (*Purchase Order*)

*Itens do esboço do pedido de compra


SOP00095 - Reparo - Mecânico - SOP00095


☐ QUANTIDADE
1

☐ PREÇO UNITÁRIO
\$ 7180.0

☐ DEPÓSITO
Depósito Virtual ARMAC Matriz - Sem Movimento de Estoque

☐ OPERAÇÃO
Minerva - Palmeiras de Goiás

Fonte: Autoria própria

Pode-se observar na figura 12, que todo item possui um código único dentro do sistema. Nesse caso, trata-se de itens que já estão cadastrados no ERP e que podem ou não estar disponíveis no almoxarifado da empresa. Ademais, tem-se a quantidade, o valor total, depósito - como trata-se de um item que não entrará em estoque, o depósito é virtual - e a operação (área responsável pelo custo do item).

Além de especificar o item que deve ser adquirido, deve-se determinar a forma de pagamento, inserindo a quantidade de parcelas, valor da parcela e a data de pagamento (figura 13).

Figura 13 - Método de pagamento especificado


29/09/2023


☐ VALOR
\$ 717.20

Formulário Inicial
 Criado por andre-santos-armac • há 5 horas

☐ Parcela nº
1

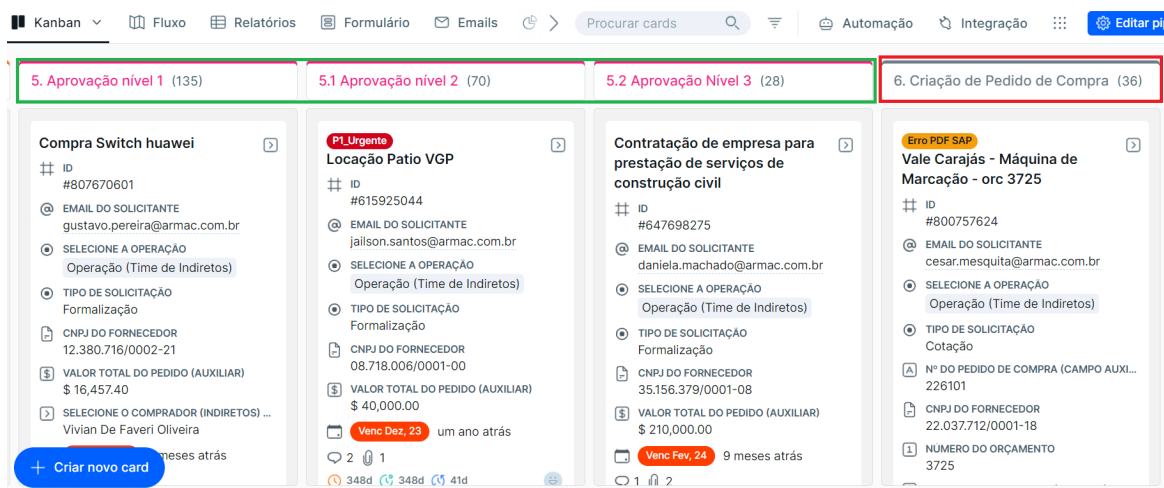
☐ Valor
\$ 717.20

☐ Data de pagamento
29/09/2023

Fonte: Autoria própria

Realizada a tratativa da demanda por parte do comprador responsável, conforme apresentada na **Fase 4** da figura 10, a solicitação deve passar por uma aprovação dos respectivos gestores da área – **Fase 5** “Aprovação” (destacado em verde na figura 14). Feito isso, nesse processo, o cartão de uma determinada solicitação entra na **Fase 6**: “Criação do pedido de compra” (destacado em vermelho na figura 14).

Figura 14 - Fases de aprovação (verde) e de criação do documento de formalização de compra (vermelho)

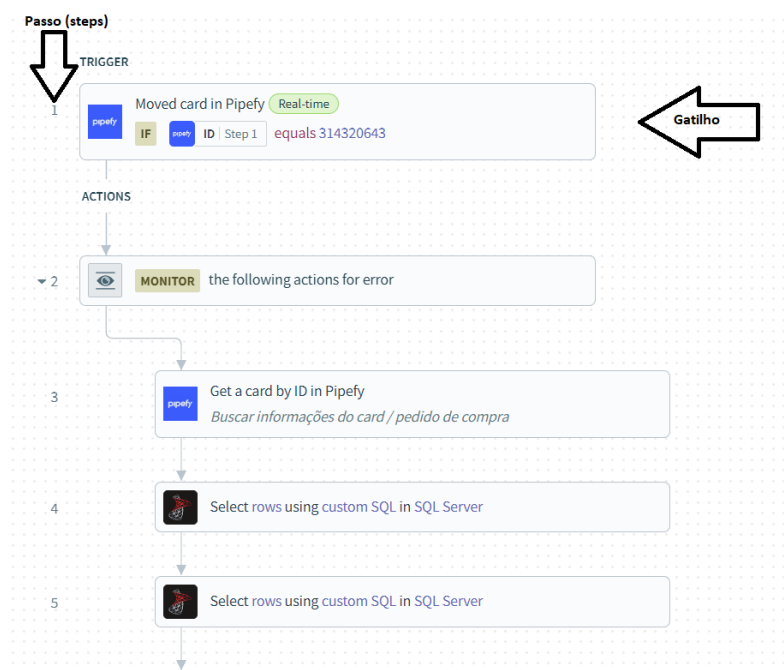


Fonte: Autoria própria

Nesse contexto, a **Fase 6** é a etapa para iniciar a integração por meio de API (*Application Programming Interface*) utilizando a plataforma de linguagem de programação *LOW-CODE* (Workato). Assim, conforme ilustrado na figura 7, precisa-se de um gatilho (*trigger*) para acionar o fluxo de trabalho (*actions*) e criar a *Purchase Order* no SAP.

Logo, a figura 15 apresenta algumas etapas (*steps*) que o código em programação *LOW-CODE* executa e o respectivo “gatilho” (*trigger*).

Figura 15 - Etapas (steps) de execução do código desenvolvido com programação de baixo-nível



Fonte: Autoria própria

Percebe-se, que o “gatilho” para ativar o código é executado quando o cartão do Kanban ingressa na **Fase 6**: “Criação do pedido de compra”, que internamente possui a identificação “314320643”. Assim, quando o “gatilho” é acionado, o código executa três etapas importantes apresentadas na figura 15, sendo elas: obter todas as informações dentro daquele determinado cartão (*step 3*) e verificar se aquele determinado cartão do Pipefy já criou alguma *Purchase Order* dentro do SAP (*steps 4 e 5*) para evitar duplicidade de documentos dentro do ERP.

Após a etapa inicial de verificação, inicia-se a leitura das informações oriundas do Pipefy e que foram anteriormente preenchidas pelo operador da ferramenta, para assim, serem integradas ao ERP para obtenção do documento de formalização de compra (o código completo está ilustrado no **Apêndice A**).

Realizada a integração entre Pipefy e SAP, é necessário anexar dentro do cartão o documento em formato PDF (figura 16) para que o comprador (operador da ferramenta) formalize a negociação com o fornecedor (**Fase 7**: “Formalização com o fornecedor”).

Figura 16 - Documento de formalização de compra (a) anexado dentro do cartão no Pipefy pelo usuário *User Pipefy* (b) documento em formato PDF criado pela integração

(a)

User Pipefy anexou o arquivo:
há 2 meses

 156564_F20495149000600.pdf

Número do documento de formalização de compra_CNPJ do fornecedor

(b)

armac														Pedido de compra									
ARMAC LOGISTICA E SERVICOS S.A Endereço: AV MARCOS PENTEADO DE ULHÔA RODRIGUES, 939 Cidade: BARUERI Estado: SP Fone: (11) 3468-3703 / Fax: CNPJ: 00.242.184/0001-04 I.E.: 206.707.108.111 Site: https://www.armac.com.br/														Página 1/1									
F20495149000600-PRODOESTE UBERABA Endereço: RUA ARLINDO DE MELO RUA ARLINDO DE MELO 1675 Comercial Bairro: REC DOS BANDEIRANTES Cidade: Uberaba Estado: MG CEP: 38040120 CNPJ: F20495149000600 I.E.: 7010392250595														Data de entrega: 28/02/2023 Transportadora:									
Nº do documento: 156.564 Data do documento: 28/02/2023 Vendedor / Comprador: -Nenhum vendedor- Forma de pagamento: BOLETO Finalidade: Tipo do Frete: Sem Frete Valor: 0,00																							
Item	Código	Descrição	Part Number	Un.	Quant.	Vir. Unit. s/ imp.	IP1	ICMS OP	ST	Desc.	Vir. Unit. c/imp	Valor Total	Data de Entrega										
1	OP3633	Óleo - frota		UN	39,00	29,90	0,00	0,00	0,00	0,00	29,90	1.166,10	28/02/2023										
2	OP01577	Elemento filtrante - frota		un	1,00	156,30	0,00	0,00	0,00	0,00	156,30	156,30	28/02/2023										
3	OP09073	Jogo de peças do elemento filtrante		un	1,00	119,51	0,00	0,00	0,00	0,00	119,51	119,51	28/02/2023										
4	OP09074	Jogo de peças do elemento do filtro do óleo		un	1,00	174,10	0,00	0,00	0,00	0,00	174,10	174,10	28/02/2023										
5	OP00135	Vedação/Reparo - (Generico)		UN	1,00	5,03	0,00	0,00	0,00	0,00	5,03	5,03	28/02/2023										
6	SOP00484	Servico de mão de obra - frota		UN	1,00	330,00	0,00	0,00	0,00	0,00	330,00	330,00	28/02/2023										
Observações do pedido: IMPORTANTE: a) Não aceitamos boletos, apenas Depósito e PIX b) Nota fiscal ou fatura deve ser enviada para fiscal@armac.com.br c) CNPJ do emissor da nota fiscal deve ser igual ao do Pedido de Compra d) Nota fiscal deve conter: (1) Número do Pedido de Compra, (2) Nome do comprador, (3) Data de vencimento igual ao Pedido de Compra e (4) Dados bancários para recebimento.														Valor dos produtos: 1.951,04 Frete: 0,00 Outras despesas: 0,00 Valor total: 1.951,04									
Dados de Vencimento:																							
Data - Valor																							

Fonte: Autoria própria

Nesse contexto, ao considerar o documento anexado pelo usuário "*User Pipefy*" (conforme ilustrado na figura 16), podemos observar a eficácia do código desenvolvido, uma vez que possibilitou a criação e incorporação bem-sucedida do documento em formato PDF ao cartão no Pipefy (o código dessa etapa está disponível no **Apêndice B**).

Por fim, nas **Fases 8 e 9**, é de responsabilidade do comprador monitorar a entrega dos materiais adquiridos e assegurar que a nota fiscal enviada pelo fornecedor esteja alinhada com o pedido de compra, a fim de atender às exigências fiscais da organização (processo de escrituração de nota fiscal).

5.2 Monitoramento do processo

Concluídas todas as fases apresentadas na figura 10, é de suma importância realizar o controle e monitoramento do desempenho do processo por meio da análise de dados.

Logo, a implementação de *dashboards* por meio de BI para monitoramento do processo, deve ser feita através de uma ferramenta que permita a extração de dados com facilidade (Pipefy) com governança e veracidade nas informações (figura 17).

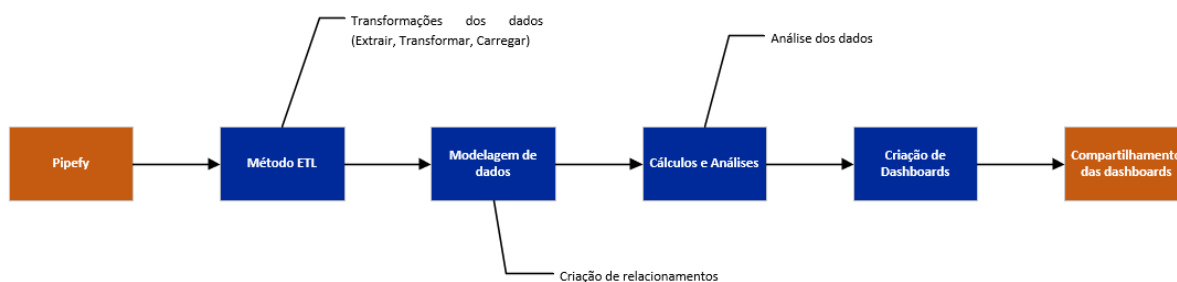
Figura 17 - Fontes (tipos de arquivos) que podem ser utilizadas para gerar *dashboards*



Fonte: Santos (2018)

Nessa conjuntura, para obter a visualização dos dados e garantir a segurança dos mesmos, utiliza-se o método ETL (*Extract, Transform, Load*) para sua organização até que eles sejam utilizados para visualização em *dashboards* (figura 18).

Figura 18 - Processo de tratativa dos dados até eles serem disponibilizados para visualização



Fonte: Autoria própria

Assim, realizada toda a Extração (extração das informações do Pipefy), Transformação (organização dos dados de maneira tabular) e Carregamento (armazenamento dos dados em um banco de dados), é possível utilizar os dados do processo de compras da organização por meio da linguagem SQL (*Structured Query Language*).

Desse modo, esses dados estão disponibilizados em três tabelas dentro do banco de dados:

Tabela de cartões: Organizada com uma visão macro de todos os cartões do processo trazendo informações como identificação do cartão título, data de criação e data de conclusão;

Tabela de fases: preparada com uma visão macro de todas as fases do processo com informações como, identificação do cartão, tempo em cada fase do processo e fase atual;

Tabela de campos: feita para armazenar as informações existentes em cada campo preenchido durante o processo. Possui a identificação do cartão e o campo de análise que é o valor total da compra.

Para utilizar os dados do Kanban do processo de compras (301960411) dessas tabelas dentro de um banco de dados, utiliza-se um conjunto de consultas (*Queries*).

Uma *query* é uma instrução usada para interagir com um banco de dados, conforme ilustrada no Quadro 1. Para utilizar os dados, fez-se uso da função *SELECT* que é empregada para recuperar dados de uma ou mais tabelas (*FROM*) de um banco de dados. Além disso, a função *SELECT* permite especificar quais colunas você deseja utilizar, bem como incluir critérios de filtragem (*WHERE*) para restringir os resultados.

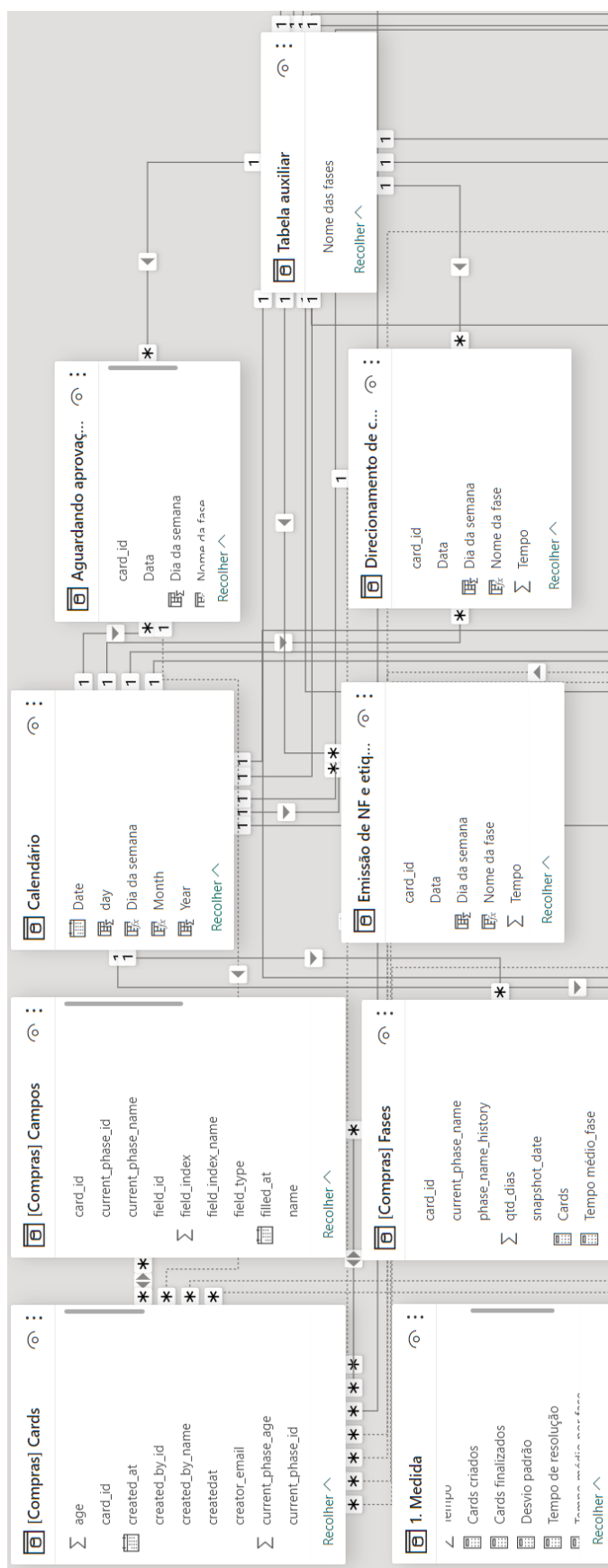
Quadro 1 - Consultas utilizadas para obtenção dos dados: Tabelas de (a) cartões (b) Fases e (c) campos

SELECT * FROM processos_pipefy.processos_pipefy_cartões ppc WHERE pipe_id = '301960411' and snapshot_date = current_date-1	(a)
SELECT card_id, phase_name_history, duration/86400 as Qtd_dias, snapshot_date, current_phase_name FROM processos_pipefy.processos_pipefy_fases ppf WHERE pipe_id in ('301960411') and snapshot_date = current_date-1	(b)
SELECT * FROM processos_pipefy.processos_pipefy_campos ppc WHERE pipe_id in ('301960411') and snapshot_date = current_date-1 and field_name = 'Valor total do pedido (auxiliar)'	(c)

Fonte: Autoria própria

Assim, com as consultas realizadas no Banco de Dados e por meio do uso da linguagem SQL, utiliza-se o Power BI para relacionar as tabelas consultadas (figura 19), visando organizar os dados para construir os indicadores do processo.

Figura 19 - Tabelas relacionadas no Power BI



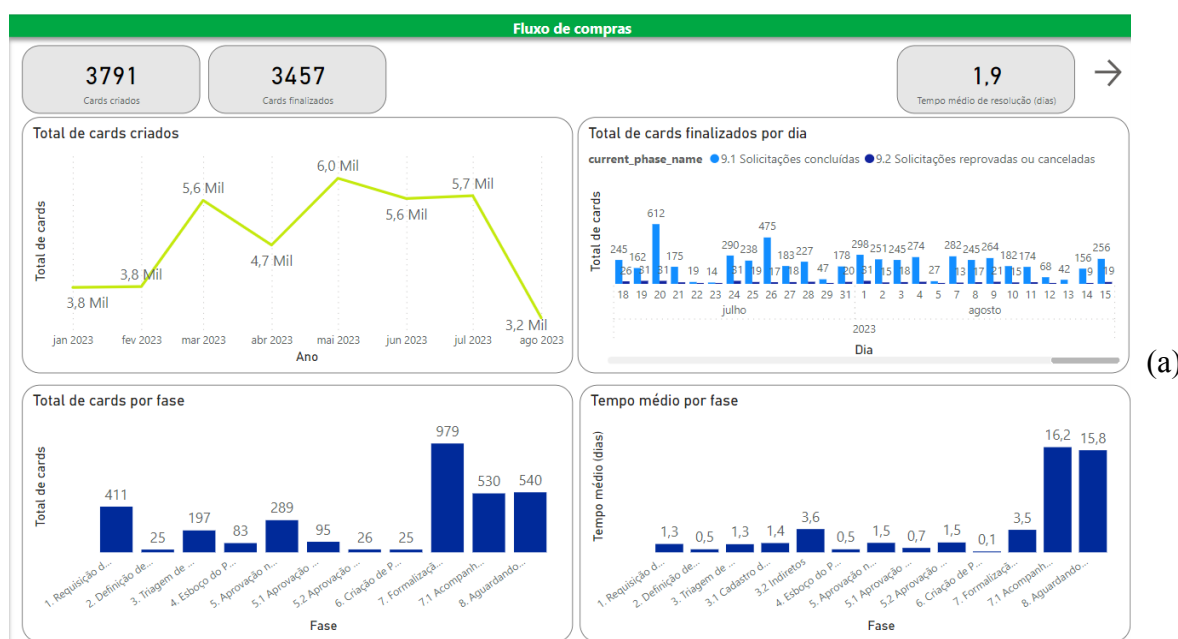
Fonte: Autoria própria

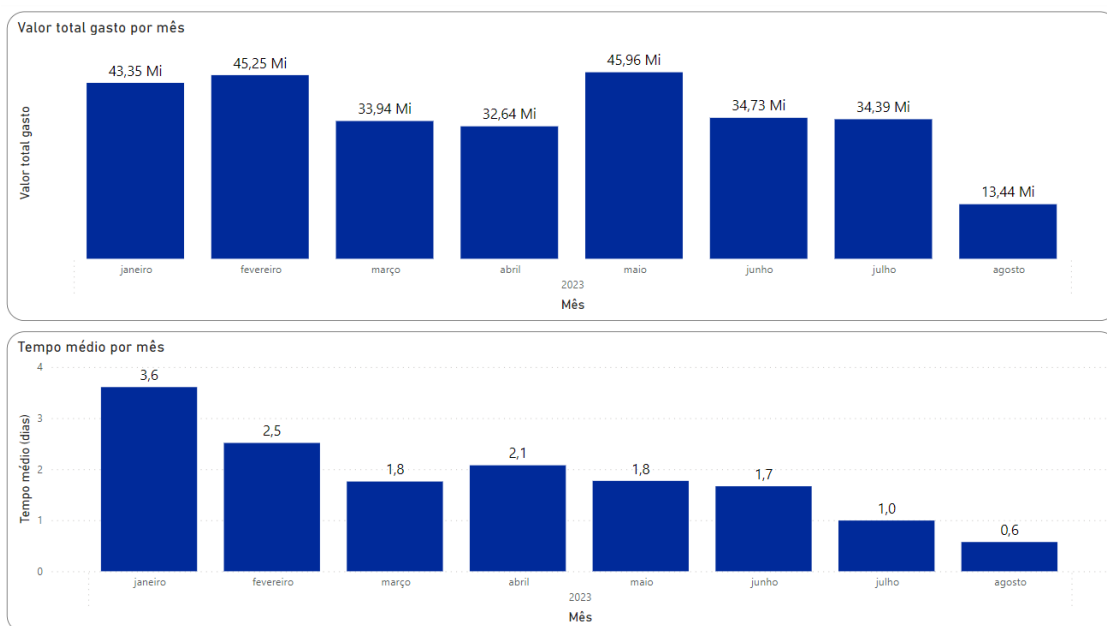
Após a execução das consultas no Power BI, procede-se com a organização dos dados de forma a permitir a visualização de diversas informações relevantes. Dentre elas, destacam-se a quantidade de cartões criados, ou seja, os pedidos de compras que foram gerados, bem como o número de cartões finalizados, que representam os pedidos de compras que foram concluídos com sucesso.

Além disso, é possível analisar a distribuição da quantidade de cartões por fase, oferecendo uma visão sobre o fluxo do processo. Ademais, o tempo médio gasto em cada fase fornece uma visão importante sobre a eficiência do processo, e por fim, o valor total gasto por mês é uma métrica crucial para entender o impacto financeiro desse processo.

Todas essas informações estão ilustradas na figura 20, proporcionando uma visão clara e concisa do desempenho e dos resultados do processo.

Figura 20 - *Dashboard* de visualização e análise do processo no ano de 2023: (a) cartões criados, cartões finalizados, total de cartões por fase e tempo médio por fase; (b) Valor total gasto e tempo médio por mês





(b)

Fonte: Autoria própria

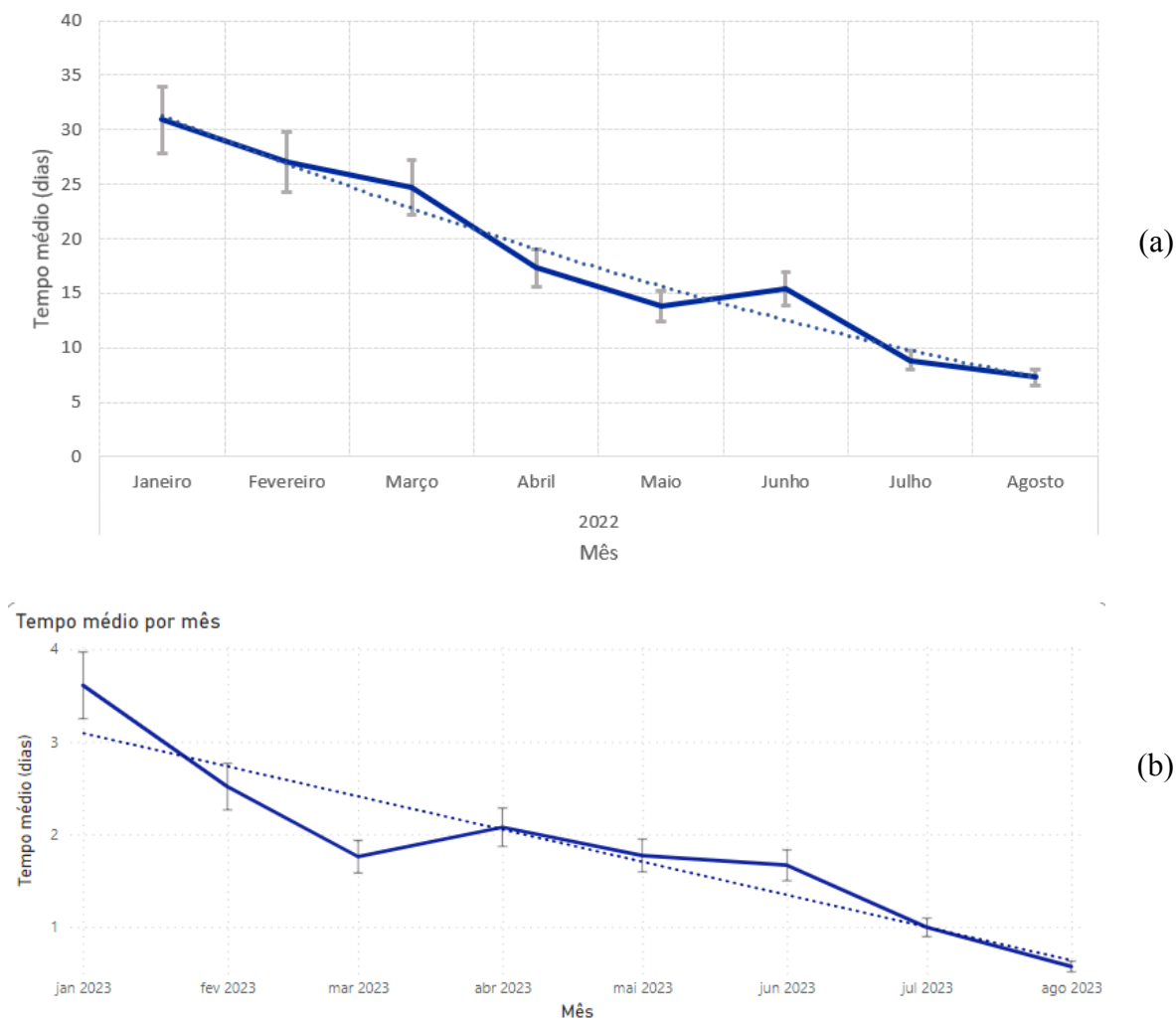
Esses resultados mostram que a partir de um processo e plano de ação definidos é possível, por meio desses dados, verificar a eficácia do processo e vislumbrar oportunidades de melhorias contínuas para manter a vantagem competitiva no mercado.

5.3 Análise de eficiência da implementação da ferramenta

Com o objetivo de quantificar a eficiência da implementação da nova aplicação automatizada, procedeu-se à extração dos dados da antiga ferramenta (Asana) para que fosse possível comparar os dados obtidos com a nova plataforma (Pipefy).

É importante observar que na realização das análises os dados disponíveis se estendem apenas até o mês de agosto, pois, a comparação foi realizada com base nos dados disponíveis até essa data, permitindo assim, uma análise temporal de resolução mensal de solicitações de compra de material em ambas as ferramentas (figura 21).

Figura 21 - Tempo médio de resolução: (a) Asana (antiga ferramenta); (b) Pipefy (nova plataforma)



Fonte: Autoria própria

Dessa maneira, é importante ressaltar que apesar da linha de tendência apresentar um comportamento de decréscimo linear, o tempo de resolução de demandas de um determinado processo dentro de uma organização empresarial tende a um ponto de estabilidade com o passar do tempo.

Além disso, a Tabela 1, ilustra, respectivamente, a média de resolução (em dias) das demandas no fluxo de suprimentos nos anos de 2022 e 2023 para entender o comportamento do processo.

Tabela 1 - Indicadores de tempo médio por mês no Asana (2022) e Pipefy (2023)

	Asana (2022)	Pipefy (2023)
Mês	Tempo médio (dias)	Tempo médio (dias)
Janeiro	30,9 ± 3,0	3,6 ± 0,6
Fevereiro	27,0 ± 2,7	2,5 ± 0,5
Março	24,7 ± 2,4	1,8 ± 0,2
Abril	17,3 ± 1,7	2,1 ± 0,2
Mai	13,8 ± 1,4	1,8 ± 0,1
Junho	15,4 ± 1,6	1,7 ± 0,1
Julho	8,8 ± 0,9	1,0 ± 0,1
Agosto	7,3 ± 0,7	0,6 ± 0,1
Média	18,15	1,89

Fonte: Autoria própria

Os resultados na Tabela 1 mostram que no sistema anterior (Asana) no ano de 2022 a média de resolução anual de demandas estava em aproximadamente 18,15 dias. Em contrapartida, nota-se que após a automatização do processo por meio da implementação da nova ferramenta (Pipefy), no ano de 2023, a média de resolução anual das demandas passou para aproximadamente 1,89 dias, ou seja, houve um decréscimo de 89,6% no tempo para aquisição de insumos dentro da organização no ano de 2023 comparado com 2022.

Ademais, observa-se que nos anos de 2022 e 2023, independente da ferramenta, ambos tiveram uma redução nos tempos médios, o que pode ser justificada pela curva de aprendizagem das pessoas ao se utilizar a ferramenta implementada. A curva de aprendizagem representa a relação entre o tempo gasto na execução de uma tarefa e a experiência acumulada ao longo do tempo. À medida que as pessoas ganham mais familiaridade e habilidade com uma ferramenta específica, é esperado que o tempo necessário para realizar tarefas decresça.

Por fim, por meio desses resultados e com o uso de programação *LOW-CODE*, foi possível mitigar o tempo necessário para execução de tarefas rotineiras da empresa.

6 CONCLUSÃO

As organizações empresariais estão buscando cada vez mais soluções para melhoria dos processos internos, visando assim, manter sua vantagem competitiva no mercado. Nesse sentido, este trabalho mostrou que aplicar metodologias ágeis para desenhar soluções para os problemas empresariais é fundamental para qualquer área de negócio de uma empresa.

Por meio da implementação e implantação da aplicação, observou-se que mesclando conceitos do Ciclo PDCA com programação *LOW-CODE* é possível agregar valores dentro de uma organização por meio da automatização de tarefas rotineiras.

Os resultados obtidos com o uso da nova ferramenta, mostraram um decréscimo importante no tempo gasto para obtenção do documento de formalização de compra (*Purchase Order*) de 18,15 dias em 2022 para 1,89 dias em 2023 (89,6%). Além disso, o uso de um painel de monitoramento da demanda com ferramentas de *Business Intelligence* auxilia nas tomadas de decisões dos gestores da companhia, dando visibilidade dos comportamentos do processo para posterior refinamento de possíveis melhorias e resolução dos problemas.

Em contrapartida, é de extrema importância dimensionar os recursos que as ferramentas disponíveis no mercado podem oferecer na resolução de um determinado problema, pois existem limitações e dificuldades de escalabilidade desses produtos.

REFERÊNCIAS

- AMAZON. **O que é o Amazon Redshift**. [S. l.]: Amazon, 2015. Disponível em: https://docs.aws.amazon.com/pt_br/redshift/latest/mgmt/welcome.html. Acesso em: 01 out. 2023.
- ANDRADE, Fabio Felipe de. **O método de melhorias PDCA**. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
https://teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-04092003-150859/publico/dissertacao_FABI_OFA.pdf. Acesso em: 03 set. 2023.
- ASANA. **Porque a Asana?** [S. l.]: Asana, 2020. Disponível em: https://asana.com/pt/business?gclid=CjwKCAjwseSoBhBXEiwA9iZtxmKn-qqDhEx4vrj_0Zh6zOGbFa5l2YvUdvG11zF8W1yllz6_hhP38RoCvSwQAvD_BwE&gclidsrc=aw.ds. Acesso em: 01 out. 2023
- BOCK, A.C., Frank, U. **Low-Code Platform**. Bus Inf Syst Eng 63, 733–740, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12599-021-00726-8>. Acesso em: 17 mai. 2023.
- CAMPOS, V.F. **TQC: Controle da Qualidade Total (no Estilo Japonês)**. 2ª. ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.
- CASTRO, Bruna Amaral. **O que é low-code: guia completo com vídeo**. [S. l.]: Zeev, 2023. Disponível em: <https://blog.zeev.it/o-que-e-low-code/>. Acesso em: 01 out. 2023.
- CAVALHEIRO, H.; LEITE, M. C. D. L.; PAZ, F. J. Uso do modelo Kanban no gerenciamento de processos. In: SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 10., 2018, Santana do Livramento. **Anais [...]**. Santana do Livramento: Unipampa, 2018.
- MACHADO, Bruna; VIEGAS, Marcelo Caldeiras. **Estudo de Caso: As ferramentas da qualidade utilizadas no laboratório de análises clínicas de um hospital para a otimização de processos**. UNOPAR Cient., Ciênc. Juríd. Empres., Londrina, v. 13, n. 1, p. 75-80, Mar. 2012.
- MACHADO, Humberto Zezulka. **Business intelligence aplicado ao monitoramento de sistemas de execução da manufatura**. Departamento de Engenharia de controle e automação e computação, Universidade Federal de Santa Catarina, Blumenau, 2019.
- MAIA, Abraão Gonçalves. **Dashboard Power BI modelo Pipefy**. Youtube, 14 de fevereiro de 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=P-LELdYjjK8&ab_channel=Abra%C3%A3oGon%C3%A7alvesMaia. Acesso em: 9 fev. 2023.
- NEVES, Thiago Franca. **Importância da utilização do ciclo PDCA para garantia da qualidade do produto em uma indústria automobilística**. Engenharia de Produção, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de fora, Minas Gerais, Brasil, 2007.

OLIVEIRA, José Augusto de; NADAE, Jeniffer de; OLIVEIRA, Otávio José de; SALGADO, Manoel Henrique. **Um estudo sobre a utilização de sistemas, programas e ferramentas da qualidade em empresas do interior de São Paulo**. Produção, UNESP, Bauru, São Paulo, Brasil, v. 21, n. 4, p. 708-723., 2011.

PEDRO FILHO, Flávio de São; MADEIRA, Maria José Aguilar; ARENHARDT, Valeria; ALMEIDA, Murilo Gonçalves; JÚNIOR MIRANDA, Jackson José Sales. Aplicação do ciclo PDCA na gestão da qualidade da produção. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, Blumenau, v.11, n.2, p.17-30, TRI II 2017. ISSN 1980-7031.

PIPEFY. **Sobre o Pipefy**. [S. l.]: Pipefy, 2023. Disponível em: <https://www.pipefy.com/pt-br/sobre/>. Acesso em: 27 ago. 2023.

PRADELLA, Simone. Gestão de Processos: uma Metodologia Redesenhada para a Busca de Maior Eficiência e Eficácia Organizacional. **Revista Gestão & Tecnologia**, Pedro Leopoldo, v. 13, n. 2, p. 94-121, mai./ago. 2013.

SANCHIS, Raquel; GARCIA-PERALES Óscar; FRAILE Francisco; POLER Raul. 2020. **Low-Code as Enabler of Digital Transformation in Manufacturing Industry**. Applied Sciences 10, no. 1: 12. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-3417/10/1/12>. Acesso em: 03 out. 2023

SANTOS, Ronyelly Diniz Correia Dos. **Power BI: A experiência da implantação em um escritório de contabilidade**. Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Administração. Universidade Federal da Paraíba, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/12012/1/RDCS11102018.pdf>. Acesso em: 03 out. 2023.

SAP. **Sobre o SAP Business One**. [S. l.]: SAP, 2023. Disponível em: <https://www.sap.com/products/erp/business-one.html>. Acesso em: 27 ago. 2023.

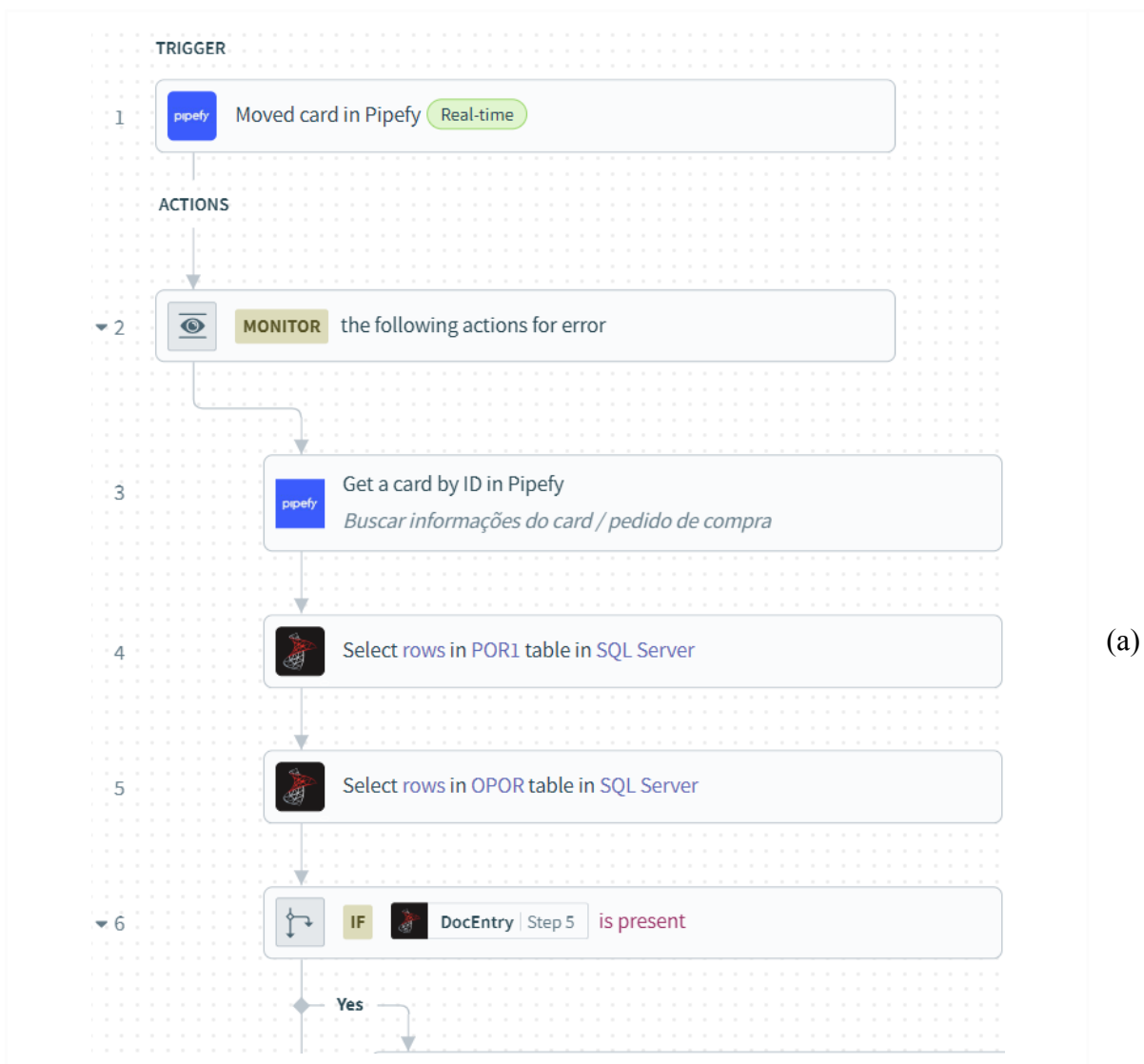
SILVA, Jane Azevedo da; **Apostila de Controle da Qualidade I**. Juiz de Fora: UFJF, 2006.

TOTVS. **Kanban: conceito, como funciona, vantagens e implementação**. [S. l.]: TOTVS, 2023. Disponível em: <https://totvs.com/blog/negocios/kanban/>. Acesso em: 01 out. 2023

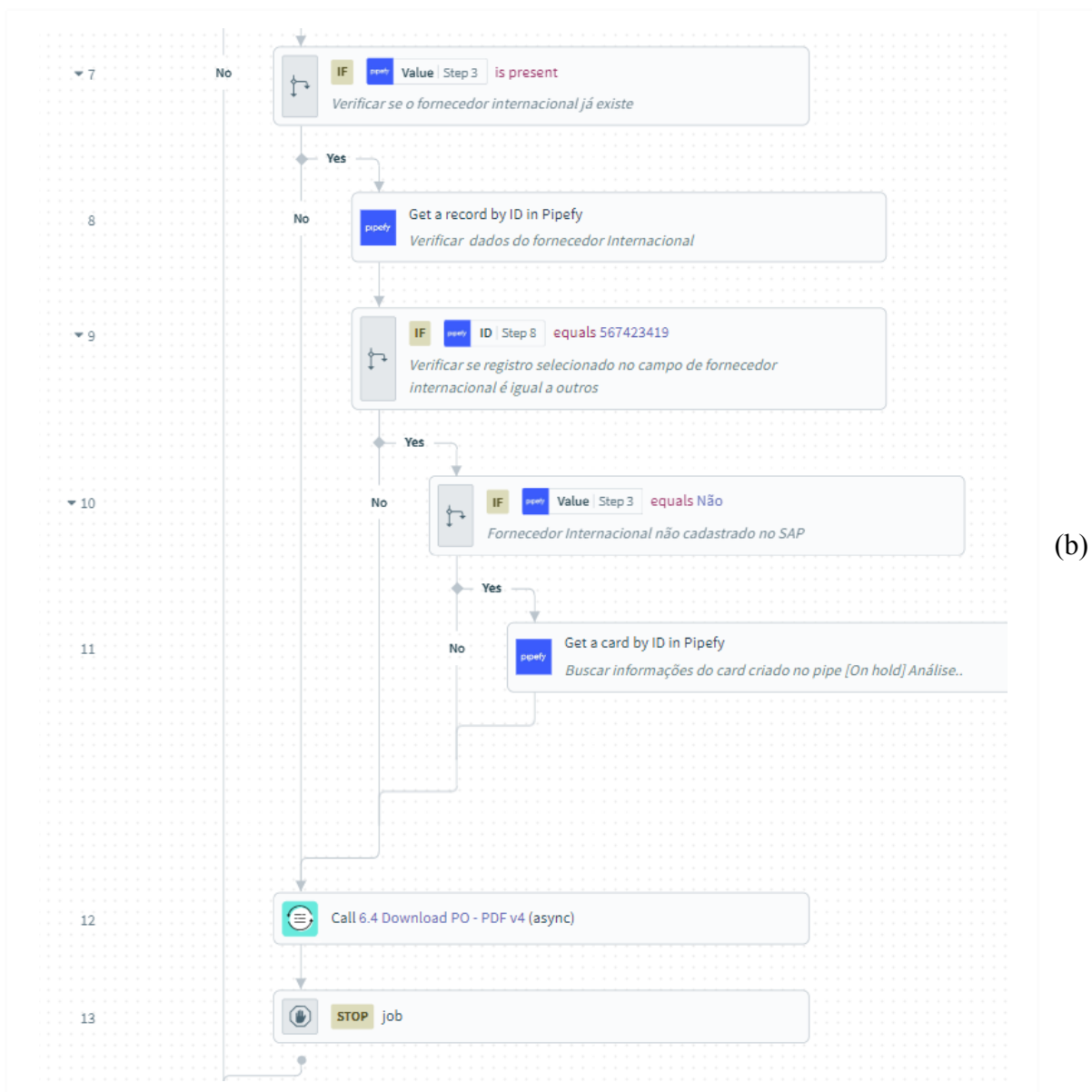
VARALDA, Elinton. **Quais os ERP mais usados no Brasil**. ERPServ Consultoria. São Paulo, 13 de dezembro de 2021. Disponível em: <https://erpserv.com.br/quais-os-sistemas-erp-mais-usados-no-brasil/>. Acesso em: 28 fev. 2023.

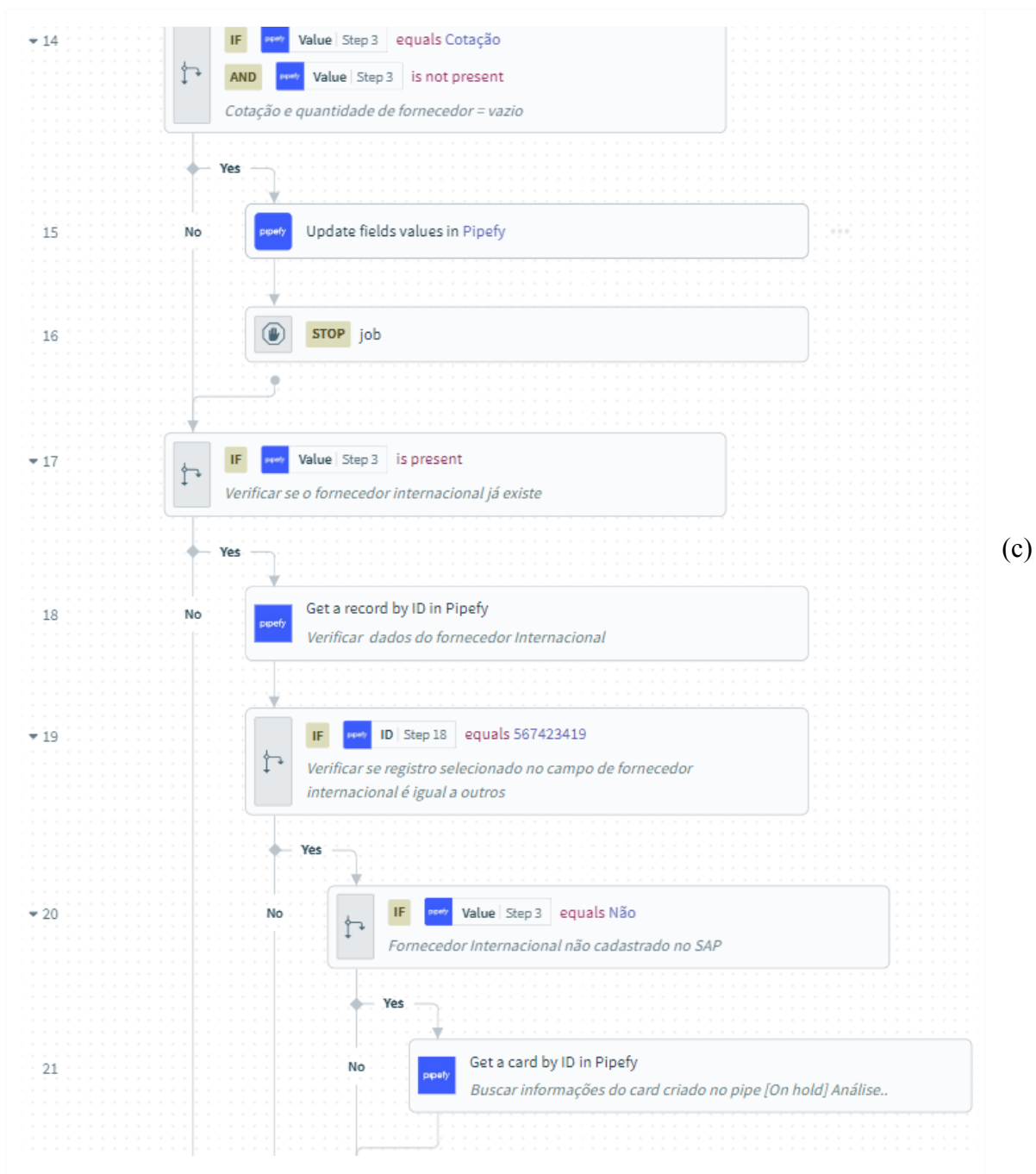
WORKATO. **Workbot command trigger**, 2023. Disponível em: <https://docs.workato.com/workbot-for-teams/workbot-triggers.html>. Acesso em: 09 fev. 2023.

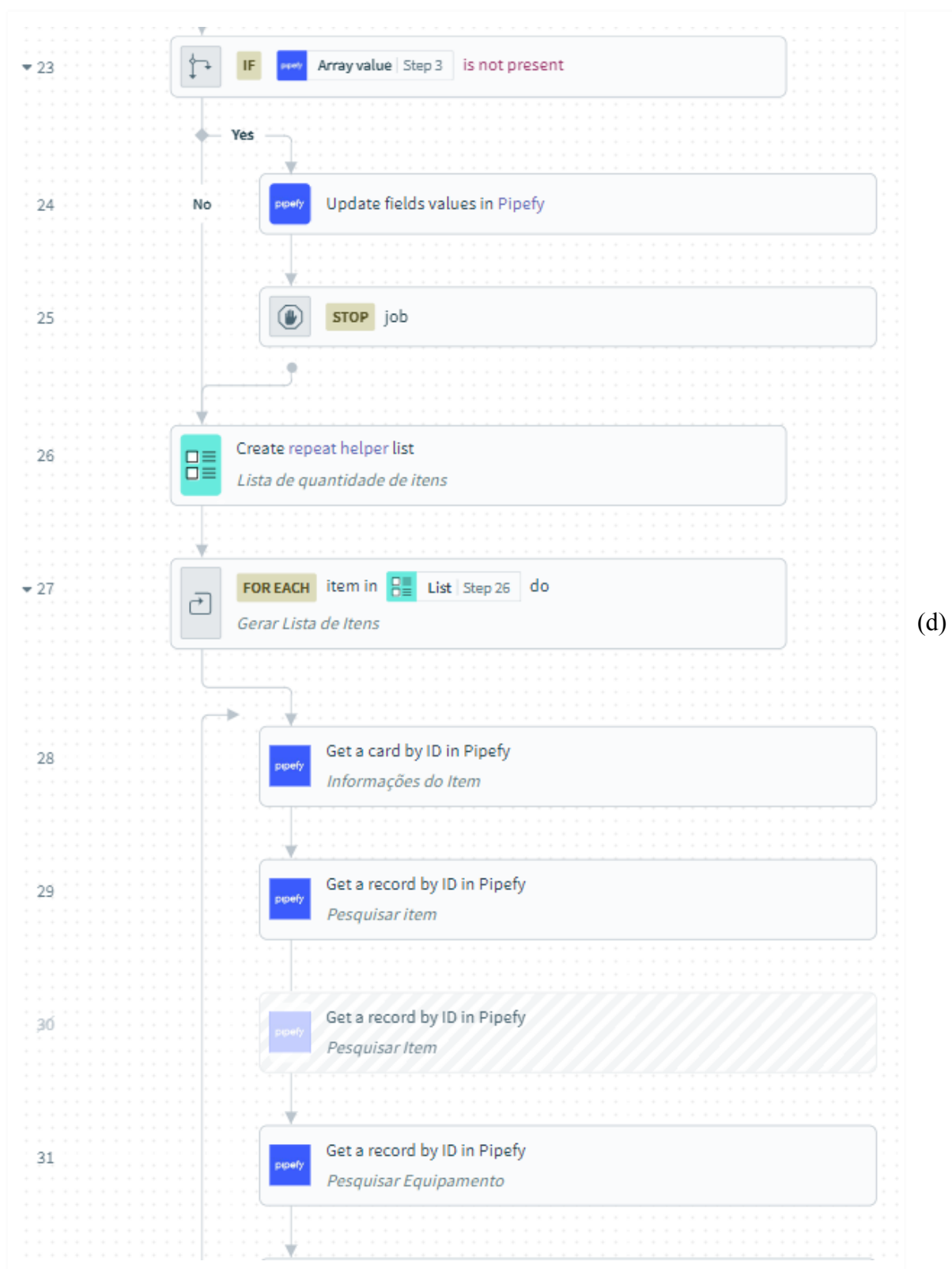
APÊNDICE A - Código completo desenvolvido por meio de programação de baixo-nível para criação do documento de formalização de compra (a) Parte I (b) Parte II (c) Parte III (d) Parte IV (e) Parte V (f) Parte VI (g) Parte VII



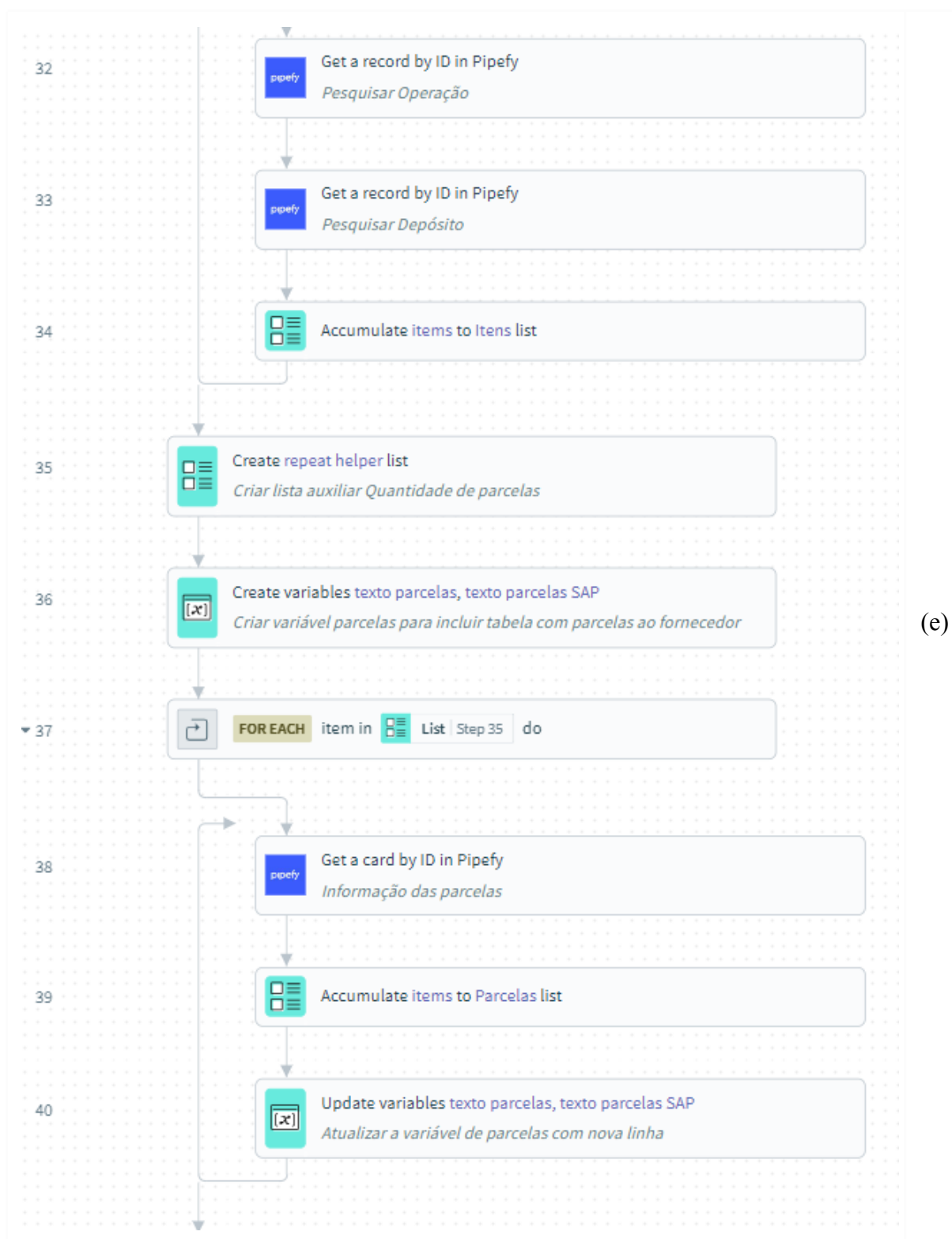
(a)

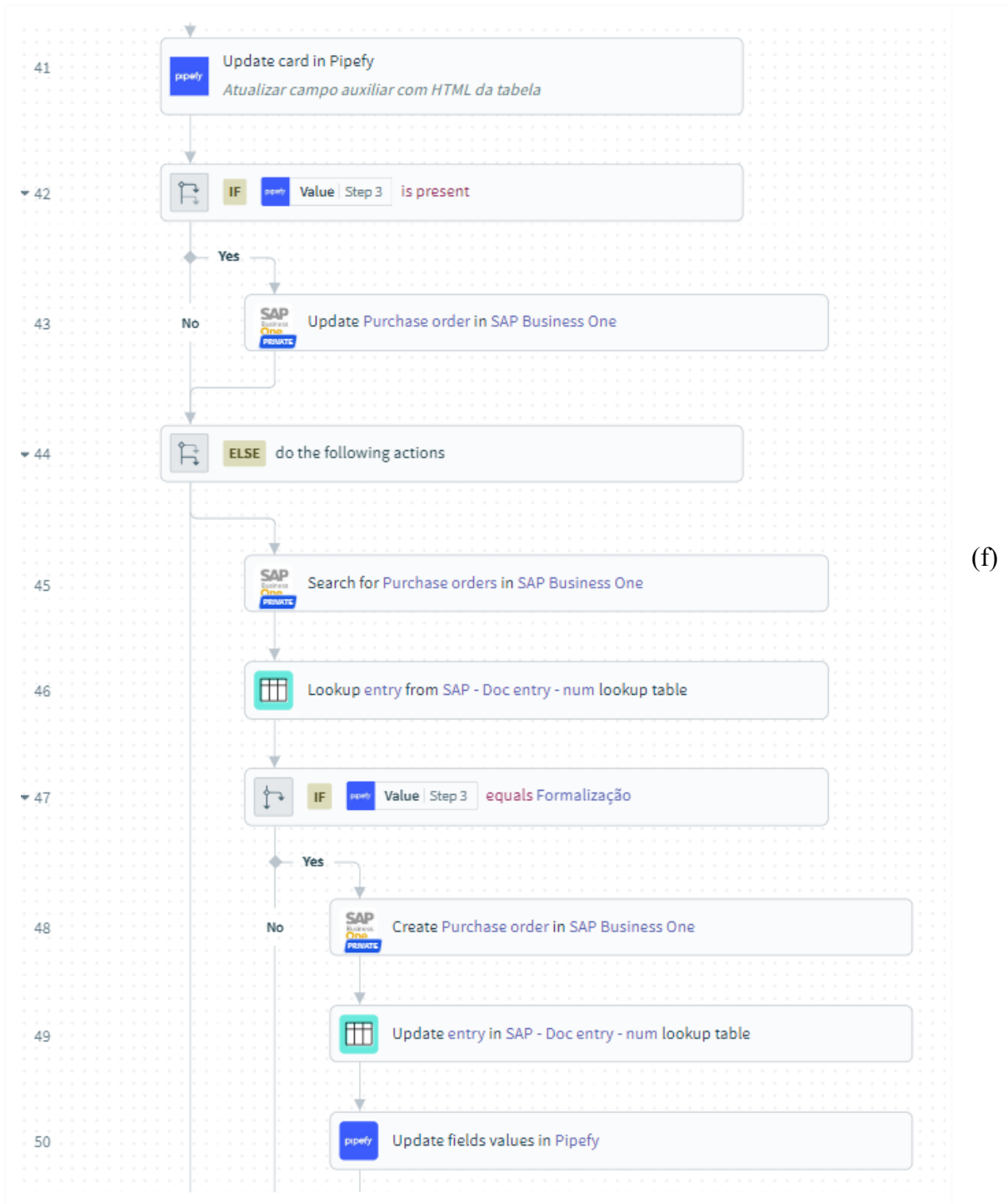


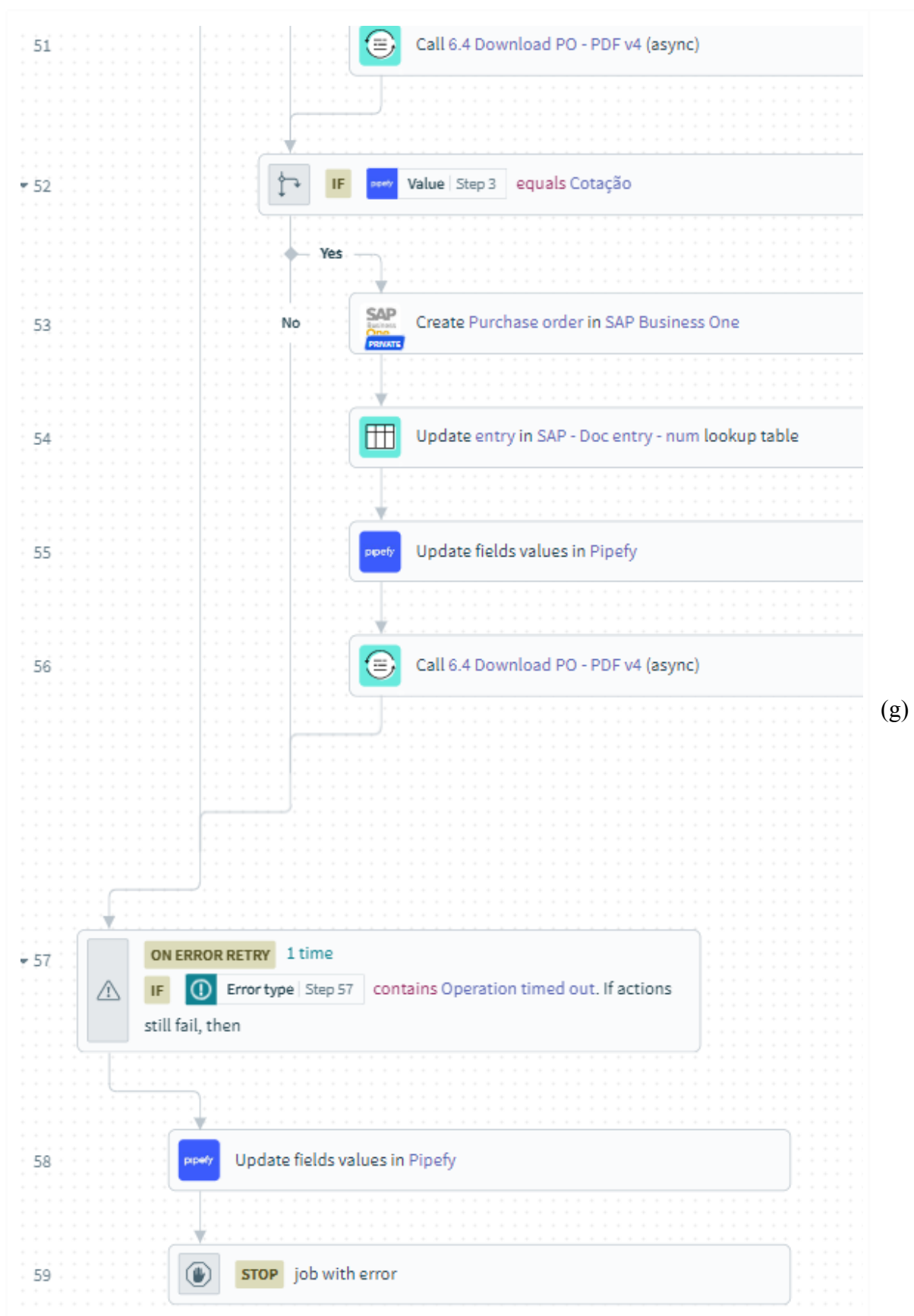




(d)

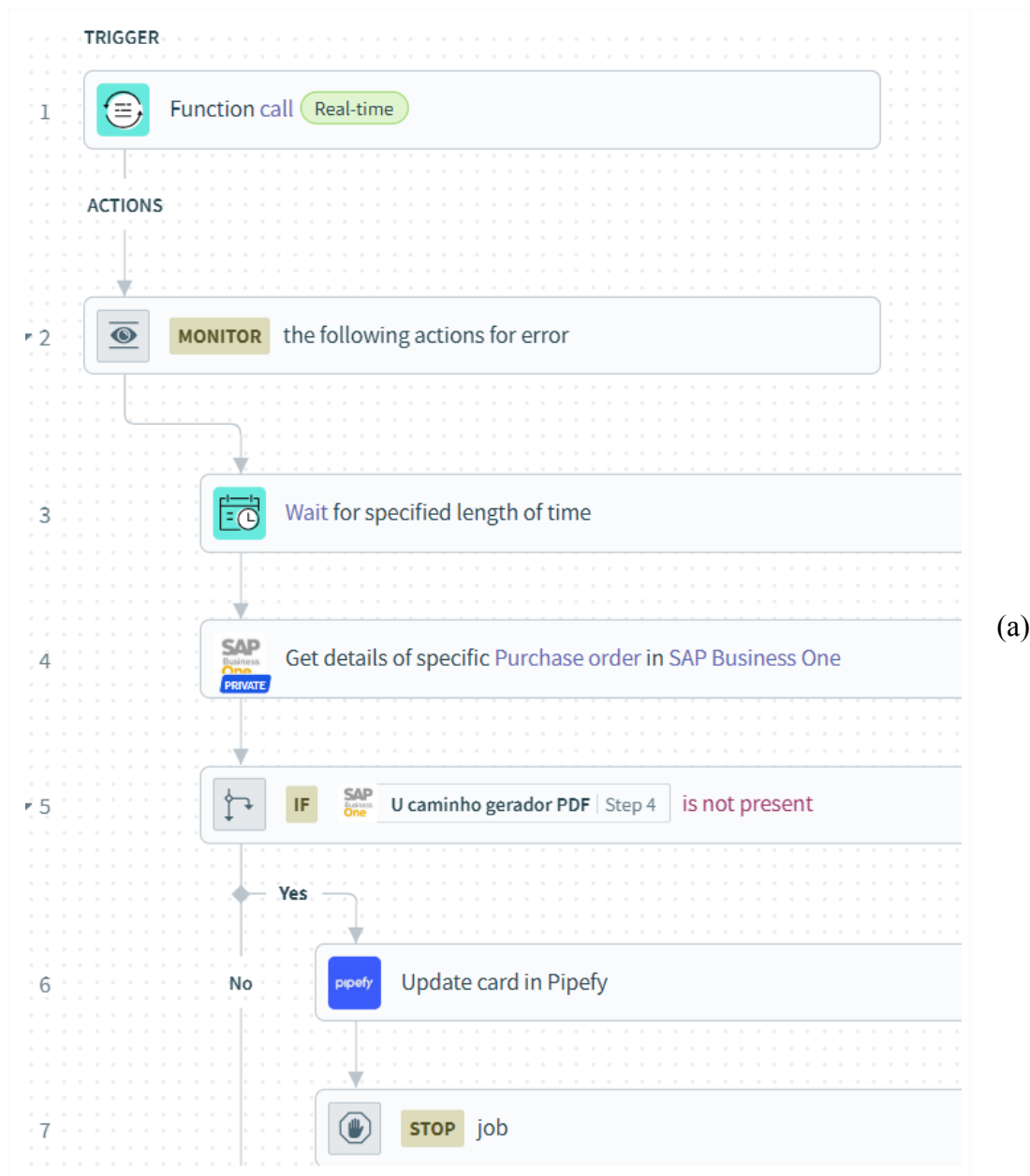


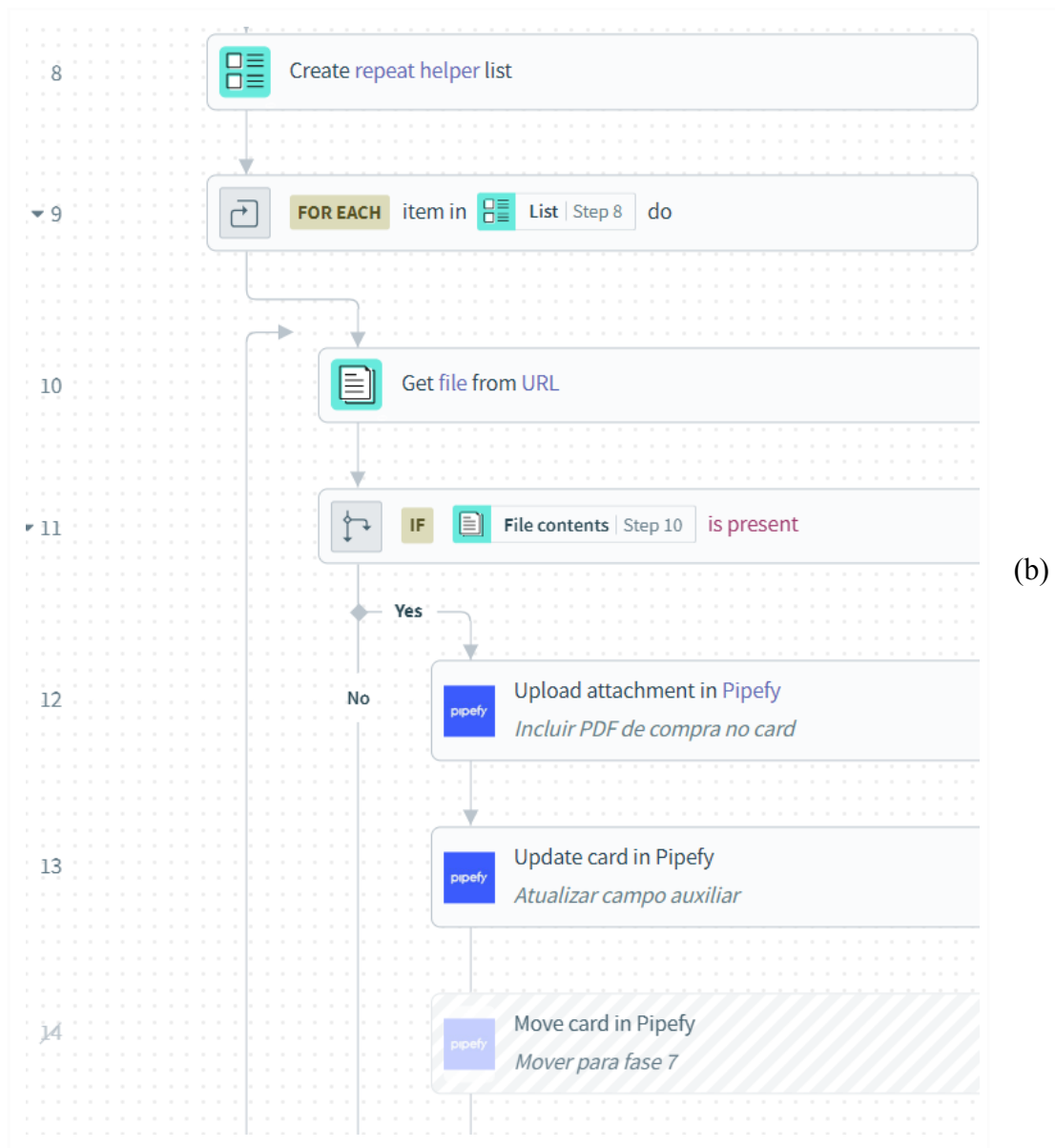


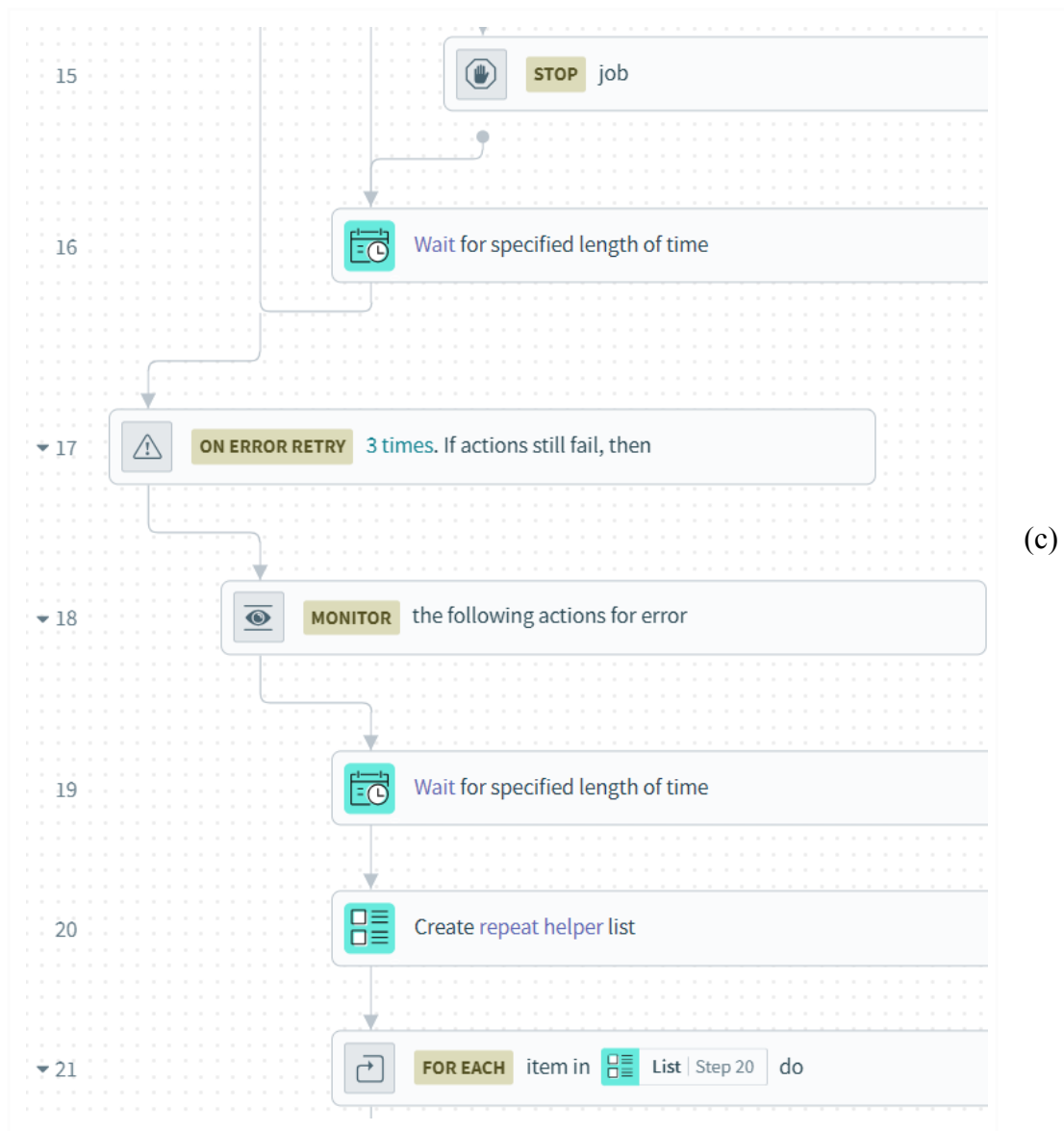


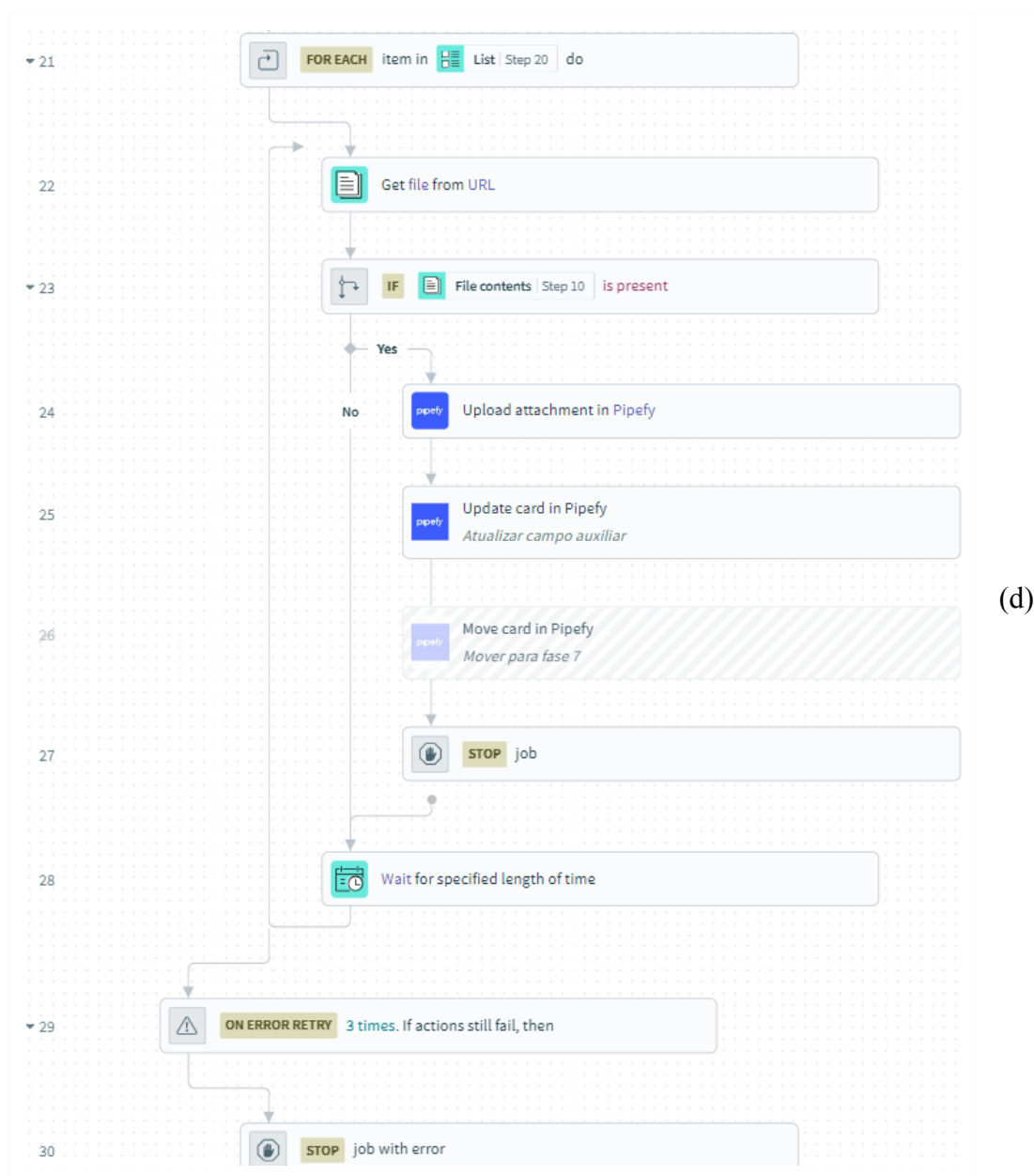
Fonte: Autoria própria

APÊNDICE B - Código em programação LOW-CODE para anexar o documento em formato PDF dentro do cartão do Pipefy (a) Parte I (b) Parte II (c) Parte III (d) Parte IV









Fonte: Autoria própria