

Walisson Marcelo Dias Nogueira

**Utilização de Automação Cognitiva para
Importação de Notas Fiscais no Setor
Automobilístico**

**UBERLÂNDIA
2024**

Walisson Marcelo Dias Nogueira

**Utilização de Automação Cognitiva para
Importação de Notas Fiscais no Setor
Automobilístico**

Trabalho de Conclusão de Curso da
Engenharia de Controle e Automação da
Universidade Federal de Uberlândia - UFU
- Câmpus Santa Mônica, como requisito
para a obtenção do título de Graduação
em Engenharia de Controle e
Automação

Universidade Federal de Uberlândia – UFU
Faculdade de Engenharia Elétrica

Orientador: Prof. Dr. Josué Silva de Moraes

UBERLÂNDIA
2024

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

N778 2024	Nogueira, Walisson Marcelo Dias, 2000- Utilização de Automação Cognitiva para Importação de Notas Fiscais no Setor Automobilístico [recurso eletrônico] / Walisson Marcelo Dias Nogueira. - 2024. Orientador: Josué Silva de Moraes. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Uberlândia, Graduação em Engenharia de Controle e Automação. Modo de acesso: Internet. Inclui bibliografia. Inclui ilustrações. 1. Processos de fabricação - Automação. I. Moraes, Josué Silva de, 1981-, (Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Graduação em Engenharia de Controle e Automação. III. Título. CDU: 67.02:681.3
--------------	---

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:

Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074

Walisson Marcelo Dias Nogueira

**Utilização de Automação Cognitiva para
Importação de Notas Fiscais no Setor
Automobilístico**

Trabalho de Conclusão de Curso da
Engenharia de Controle e Automação da
Universidade Federal de Uberlândia - UFU
- Câmpus Santa Mônica, como requisito
para a obtenção do título de Graduação
em Engenharia de Controle e
Automação

Uberlândia, 18 de novembro de 2024.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Josué Silva de Moraes

Orientador

Prof. Dr. Aniel Silva de Moraes

Membro Avaliador

Prof. Dr. Renato Ferreira Fernandes Júnior

Membro Avaliador

AGRADECIMENTOS

O processo que resultou no desenvolvimento deste trabalho de final de curso foi marcado por aprendizados, desafios e superações. Foi possível chegar aqui graças ao apoio de pessoas muito especiais.

Primeiramente, gostaria de agradecer à minha família, principalmente à minha mãe Roberta e à minha avó Ana que sempre estiveram ao meu lado me apoiando com amor incondicional, sabedoria, paciência e compreensão. São minhas inspirações diárias e razões do meu constante progresso.

Ao meu orientador, Josué, agradeço a orientação e dedicação. Seus conselhos foram importantes para o desenvolvimento deste trabalho e para meu crescimento acadêmico e pessoal, assim como contribuíram também demais professores ao longo do curso.

Por fim, gostaria de agradecer aos meus amigos que estiveram sempre me apoiando, compartilhando risadas e palavras de encorajamento.

*Nada na vida é para ser
temido, é apenas para ser compreendido.
Agora é hora de entender mais, para que
possamos temer menos,”
(Marie Curie)*

RESUMO

Considerando a crescente demanda de tarefas empresariais no mundo digital, há uma busca constante em fazer com que possam ser realizadas da forma mais eficiente possível. No caso do Grupo Saga, há uma grande demanda no que se refere à importação de notas fiscais de compras de veículos em um sistema para que posteriormente possa ocorrer o faturamento. Este trabalho tem por objetivo realizar a automatização do processo de importação de notas fiscais em um dos sistemas da Saga de forma a tornar os veículos adquiridos disponíveis no estoque virtual da empresa, processo esse que consiste na obtenção dos arquivos das notas fiscais, importação no sistema, e preenchimento dos campos com as informações necessárias relacionadas às notas. Considerando a quantidade de notas por marca que chegam por mês, a utilização de Automação de Processos Robóticos (RPA) é capaz de trazer agilidade ao processo, deixando livres os colaboradores que antes realizavam as importações para poderem realizar outras tarefas mais importantes. A mudança proposta neste trabalho resultou em uma diminuição de até 85% do tempo de processamento por nota fiscal.

Palavras-chave: automação de processo robóticos, automação de processos financeiros, automação inteligente, selenium, botcity, maestro.

ABSTRACT

Considering the growing demand for business tasks in the digital world, there is a constant search for ways to make them be completed in the most efficient way possible. In the case of Grupo Saga, there is a large demand for importing vehicle purchases documents into a system so that the invoicing can occur. This project aims to automate the process of importing documents into one of the Saga's systems in order to make purchased vehicles available in the company's virtual stock, a process that consists of obtaining the documents files, importing into the system and filling in the fields with the necessary information related to the documents. Considering the number of documents per make that arrive every month, the use of Robotic Process Automation (RPA) can bring agility to the process, freeing up employees who previously did the importing task to carry out other more important tasks. The change proposed in this work resulted in a reduction of up to 85% in the processing time per document.

Keywords: robotic process automation, financial process automation, intelligent automation, selenium, botcity, maestro.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tela inicial do orquestrador da Botcity.	17
Figura 2 - Fluxo de dados e de arquivos do processo.....	18
Figura 3 - Processo manual de importação de nota fiscal de veículo.	19
Figura 4 - Fluxo de dados e de arquivos do processo executado pelo robô.	20
Figura 5 - Fluxograma de execução do robô.....	21
Figura 6 - Pasta raiz do projeto.	23
Figura 7 - Modelos da planilha compartilhada da Hyundai.....	24
Figura 8 - Relação de cores de veículos e códigos da Hyundai.....	24
Figura 9 - Modelos da planilha compartilhada da Kia.....	25
Figura 10 – E-mail onde chegam os arquivos que devem ser baixados.	26
Figura 11 - Processo de download das notas fiscais.	27
Figura 12 - Trecho de um arquivo xml.....	28
Figura 13 – Fluxograma do processo de validação de notas.	29
Figura 14 – Fluxograma de extração de dados e envio para o datapool.....	30
Figura 15 - Planilha com a relação de lojas da BYD.	31
Figura 16 – Planilha com a relação de combustíveis e códigos.	32
Figura 17 - Fluxograma do processo a ser executado no Dealer.....	33
Figura 18 - Nota fiscal de número 6892 da BYD.	36
Figura 19 - Dados da nota 6892 no Datapool.....	37
Figura 20 – Captura de tela da tela de login do Dealer.	37
Figura 21 - Tela de seleção de marca e loja no Dealer.....	38
Figura 22 - Menu de seleção do Dealer.	39
Figura 23 - Tela de gerenciamento de notas fiscais importadas.	39
Figura 24 - Tela de importação de nova nota fiscal de veículo.	40
Figura 25 - Resultado da importação de nota fiscal de veículo.	40
Figura 26 - Tela de preenchimentos de dados da nota fiscal importada.	41
Figura 27 - Tela de continuação do processamento da nota.....	41
Figura 28 – Tela final de preenchimento de dados.	42
Figura 29 - Datapool referente à marca da BYD.	43
Figura 30 - Datapool referente à marca da Hyundai.	43
Figura 31 - Datapool referente à marca da Kia.	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

RPA - Robotic Process Automation

Saga - Sociedade Anônima Goiás de Automóveis

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Justificativa	12
1.2 Objetivo.....	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 Automação de Processos Robóticos.....	14
2.2 Python.....	15
2.3 Selenium.....	16
2.4 BotCity Maestro	16
3. METODOLOGIA.....	18
3.1 Configuração do Ambiente de Desenvolvimento	21
3.2 Baixar Planilhas Compartilhadas	23
3.3 Acesso ao Gmail	25
3.4 Validação dos Arquivos e Envio de Dados para o <i>Datapool</i>	27
3.5 Importação de um Arquivo no Dealer	30
3.6 Envio da Planilha de Resultados	34
3.7 Tratamentos de Exceção.....	34
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	36
5. CONCLUSÃO	45
REFERÊNCIAS.....	46
APÊNDICE A – CÓDIGOS-FONTE	47

1. INTRODUÇÃO

A transformação digital tem feito com que as empresas atuem no mundo digital sempre que possível, tornando processos mais práticos e eficientes. Além de oferecerem seus produtos e serviços de forma virtual, inúmeros processos internos ocorrem no âmbito digital, como tratamento de dados de clientes, emissão de documentos, pagamentos de boletos etc. Com isso, há um crescente ramo de atividades, principalmente nos ambientes administrativos, que ocorrem por meio de aplicações web.

A SAGA (Sociedade Anônima Goiás de Automóveis) é uma empresa de mobilidade urbana que realiza venda de automóveis, peças, acessórios, e fornece diversos serviços destinados a veículos como assistência técnica, por exemplo. Fundada em 1972 por um grupo de goianos que enxergaram uma boa oportunidade de negócios por causa da desistência da única representante da Volkswagen de Goiânia, começou como uma revendedora da marca na cidade e ao longo dos anos expandiu (Saga, 2024). Passou a trabalhar com outras marcas, como Fiat, Chevrolet, Ford, Hyundai, Jeep, Toyota, BYD, dentre outras, e hoje conta com diversas unidades localizadas no Distrito Federal, em Goiás, no Mato Grosso, em Minas Gerais e em Rondônia. A empresa possui em Goiânia um setor de TI responsável pela utilização de RPA para automatização de processos, mas ainda conta com vários processos manuais, como o processo de importação de notas fiscais de compras de veículos, por exemplo. Além disso, a execução de tarefas de forma manual e descentralizada como a de importação de notas fiscais tem impacto negativo na disponibilidade de notas no estoque virtual, no processo de faturamento que ocorre ao realizar uma venda, no tempo de entrega, na qualidade do serviço e na precisão dos dados que são digitalizados.

Automação de Processos Robóticos (RPA) é uma tecnologia que permite a criação de robôs virtuais capazes de realizar tarefas repetitivas que normalmente seriam realizadas por um empregado. É um termo abrangente que também se refere às ferramentas que operam na interface gráfica de sistemas do jeito que um humano operaria (AALST, BICHLER e HEINZL, 2016). É capaz de operar em regime contínuo e de forma eficaz, tornando processos mais rápidos e minimizando erros cometidos por seres humanos. Há diversas ferramentas no mercado capazes de criar robôs para realizar a automatização de processos, como a Automation Anywhere, UiPath, Blue

Prism, Pegasystems etc.

1.1 Justificativa

A presença do mundo digital em nosso cotidiano é cada vez mais evidente, tanto em momentos de lazer quanto nos ambientes profissionais. Com o surgimento de uma crescente demanda por tarefas administrativas, as empresas buscam constantemente formas de otimizar esses processos e torná-los mais eficientes, além de que isso gera redução de custos. Nesse contexto, a Automação de Processos Robóticos (RPA) tem se destacado como uma solução eficaz para atender a essa demanda crescente, pois robôs virtuais são capazes de realizar o trabalho repetitivo que, tradicionalmente, seria feito por colaboradores, liberando assim os colaboradores para atividades mais estratégicas e de maior valor agregado. É uma área bastante promissora que vem apresentando resultados significativos e surpreendentes, e estima-se que cresça cada vez mais com a integração com inteligência artificial que tem sido desenvolvida ao redor do mundo.

1.2 Objetivo

Este projeto tem como objetivo atender a uma demanda de automação das equipes de faturamento das diversas unidades da Saga pelo país, tornando automático o processo de disponibilização de veículos em um estoque virtual a partir de notas fiscais emitidas pelo processo de venda de veículo para a empresa. Para alcançar esse objetivo, serão utilizados o conhecimento e técnicas adquiridos ao longo do curso de graduação em Engenharia de Controle e Automação para a construção de um robô virtual capaz de replicar corretamente e de forma eficiente o processo de obtenção das notas fiscais de um e-mail, realização de verificação de dados, acesso ao sistema da empresa, importação das notas, preenchimento dos dados necessários, geração de planilha e envio de e-mail, além de tratamentos de exceção que serão necessários. Estima-se que o processo realizado para uma nota que leva alguns minutos para ser feito por um colaborador seja feito em alguns segundos pelo robô. Dessa forma, os colaboradores que hoje se dedicam a essa atividade de importação passarão a realizar apenas a confirmação das importações por meio de uma planilha que será enviada com todas as informações relevantes, o que permitirá que se

dediquem a outras atividades com as horas que o robô irá liberar dos seus dias.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Para realização do trabalho, é necessário um melhor entendimento acerca do assunto de RPA e as tecnologias utilizadas no desenvolvimento do projeto. O desenvolvimento em RPA deste trabalho ocorrerá utilizando a linguagem de programação Python, uma vez que é uma das linguagens que mais vem crescendo no mercado pela sua praticidade e flexibilidade, a biblioteca Selenium, que será utilizada para se realizar a integração da programação com o navegador, e o orquestrador BotCity Maestro que será responsável pelo gerenciamento do robô, fazendo com que ele seja iniciado em horários programados, fornecendo credenciais importantes para acesso ao e-mail e ao sistema da Saga, e armazenando os estados de execução do robô.

2.1 Automação de Processos Robóticos

Quando olhamos a realidade mundial atual, podemos perceber uma grande gama de tecnologias aplicadas no mercado, como exemplo instrumentos e tecnologias capazes de automatizar processos. Apesar disso, o conceito de automação é bastante antigo, podendo ser encontrado, inclusive, em uma obra famosa conhecida como *Ilíada*, frequentemente atribuído a Homero. A história se passa na Grécia Antiga, narra acontecimentos da guerra de Tróia. Conta-se que Hefesto, o deus da metalurgia, construiu máquinas de ferro que eram capazes de produzir armas para os deuses do Monte Olimpo (TAULLI, 2020).

A palavra automação remete bastante ao contexto industrial atual, onde diversas ferramentas e técnicas são empregadas para que o processo produtivo funcione com o mínimo de intervenções possível, mas além das automações que encontramos nas indústrias, há também automações no mundo digital. Um software pode ser capaz de realizar tarefas realizada por empregados, software esse mais conhecido como *bot* ou robô virtual. Diferente dos robôs do mundo real, eles não possuem forma física, são programas que podem ser feitos para realizar interações com um computador da mesma forma que um usuário faria. Há inclusive ferramentas no mercado onde um software observa movimentos realizados no computador por uma pessoa e a partir disso, torna-se capaz de realizar os mesmos procedimentos, sem necessidade de programar todo o passo a passo manualmente.

Os elementos que viriam a fazer com que RPA existisse começaram a aparecer nos anos 2000, mas só por volta de 2012 a área ganhou mais atenção, uma vez que crises financeiras fizeram com que empresas procurassem meios de diminuir custos e tecnologias RPA foram se tornando mais sofisticadas e fáceis de serem utilizadas. Em 2016 ocorreu um aumento drástico da implementação de RPA em backoffice e operações de serviços compartilhados (MADAKAM, HOLMUKHE e DURGESH, 2019, apud WILLCOCKS e LACITY, 2016).

2.2 Python

Python é uma linguagem de programação que vem crescendo cada vez mais a cada ano. Permite a criação de códigos fáceis de ler, além de maior produtividade quando comparada a outras linguagens. Ela foi criada na década de 90 por um holandês chamado Guido Van Rossum que tinha por objetivo criar uma linguagem de programação fácil e intuitiva, pois sua procura não bem-sucedida por uma linguagem simples fez com que criasse uma linguagem objetiva, de fácil compreensão, capaz de tratar exceções e interagir com o sistema operacional Amoeba. Surgiu então a linguagem Python.

Segundo Lutz (2009), estima-se que seja possível criar em Python códigos que equivaleriam a um tamanho entre um terço e um quinto de códigos criados em Java, C ou C++, por exemplo. Matthes (2019) também afirma que um código pode ser feito em Python com menos linhas que outra linguagem de programação requereria. A sintaxe da linguagem, sua tipagem dinâmica e sua natureza interpretativa faz com que seja adequada para construção de aplicações rápidas, conforme descrito em O tutorial de Python (Python Software Foundation, 2024). Por esses motivos, é uma linguagem de programação interessante de se utilizar no contexto de RPA. Além disso, é uma linguagem de programação de propósito geral, podendo ser usada, inclusive, com o paradigma de orientação a objetos, paradigma esse que será utilizado para a criação do robô deste trabalho.

Ao contrário de linguagens como C e C++ que são linguagens compiladas, Python é uma linguagem interpretada. Enquanto nas linguagens compiladas os códigos desenvolvidos são convertidos em linguagem de máquina para que possam ser processados diretamente, nas linguagens interpretadas o código é desenvolvido e executado por outro programa que realiza sua leitura. O interpretador funciona como

uma camada entre o código e o hardware do computador.

2.3 Selenium

Selenium é uma ferramenta muito conhecida por ser utilizada em testes unitários, simulando a interação entre um usuário e um *website*. No entanto, sua aplicação não limita apenas a testes unitários. É uma excelente ferramenta para se utilizar no contexto de desenvolvimento RPA, uma vez que é capaz de realizar justamente a interação necessária com um *website* que um usuário realizaria (Selenium, 2024).

Há um ecossistema relacionado ao Selenium, sendo composto de Selenium IDE, Selenium WebDriver e Selenium Grid. O Selenium IDE é um ambiente de desenvolvimento de scripts, o Selenium WebDriver utiliza o driver disponibilizado pelo navegador a ser utilizado, e o Selenium Grid é utilizado para se realizar testes em múltiplas máquinas remotas.

Para utilização do Selenium com Python, é necessário realizar sua instalação com o gerenciador de pacotes do Python. Uma vez instalado, basta realizar as importações necessárias em um arquivo para que a biblioteca possa começar a ser utilizada. Há classes e métodos para configuração e inicialização do navegador e interação com elementos da web de diferentes formas, podendo ser utilizando seletor CSS ou mesmo XPATH, por exemplo. De acordo com a documentação do Selenium (2024), das interações possíveis, pode-se encontrar um elemento, simular um clique, simular a ação de colocar o cursor sobre o elemento, enviar caracteres ou mesmo simular o pressionamento de qualquer tecla do teclado, por exemplo.

2.4 BotCity Maestro

BotCity é uma empresa do ramo de desenvolvimento de software voltado para a construção de programas capazes de realizar tarefas que normalmente seriam realizadas por pessoas, ou seja, criação de robôs virtuais. Ela conta com um *framework* próprio com *templates* para desenvolvimento de software focados em diferentes tipos de automação, como automação web, automação desktop e automação de sistemas legados. Além disso, de acordo com a BotCity (2024), a empresa também conta com uma plataforma própria de gerenciamento de robôs

conhecida como BotCity Maestro, também conhecido como orquestrador. A Figura 1 demonstra a tela inicial do orquestrador.

Figura 1 – Tela inicial do orquestrador da Botcity.



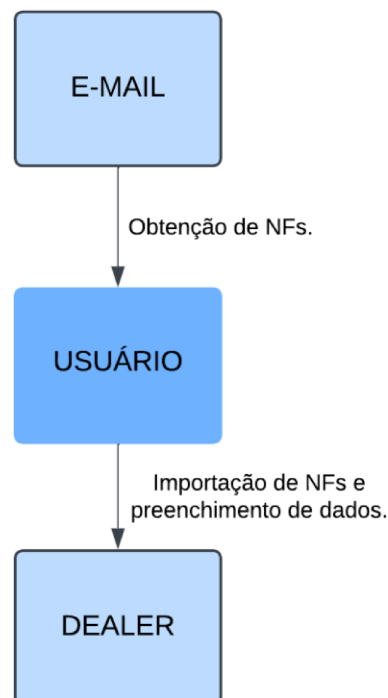
Fonte: BotCity (2024)

Com o orquestrador, é possível configurar para que um robô seja iniciado em horários específicos em dias específicos da semana, é possível criar relatórios de execução e resultado, armazenar dados que serão utilizados durante a execução do programa, além de também ser possível armazenar qualquer arquivo que o desenvolvedor julgar necessário. Quando um robô é executado, é possível verificar seu *status* pela plataforma. Caso haja problema durante a execução, é possível realizar atualizações no robô e nos dados, enviar para a plataforma novamente e programar uma nova execução. A execução dos robôs e o gerenciamento de informações ocorre por meio de uma aplicação relacionada ao orquestrador conhecida como *runner* e é por meio dele que o Maestro consegue instalar os robôs com os módulos necessários, além de permitir a troca de informações do robô com a plataforma. Também é possível armazenar dados necessários para a execução de um robô em um *datapool*. *Datapool* é um gerenciador de filas que permite ter controle sobre itens que precisam ser processados por um robô. Funciona como um repositório, onde é possível armazenar manualmente ou através de um robô dados que serão processados posteriormente pelo mesmo robô ou por outro, além da possibilidade de indicar para um item seu estado (sucesso, em execução ou falha).

3. METODOLOGIA

O processo manual de importação de notas fiscais de veículos consiste em obter notas fiscais de veículos adquiridos do e-mail aonde chegam e consiste também em realizar as importações no Dealer, que é um sistema de gerenciamento eletrônico de documentos da empresa Dealernet utilizado pela Saga e foi desenvolvido visando a área de soluções automobilísticas. O Fluxograma da Figura 2 demonstra o fluxo de arquivos e de dados de forma simplificada.

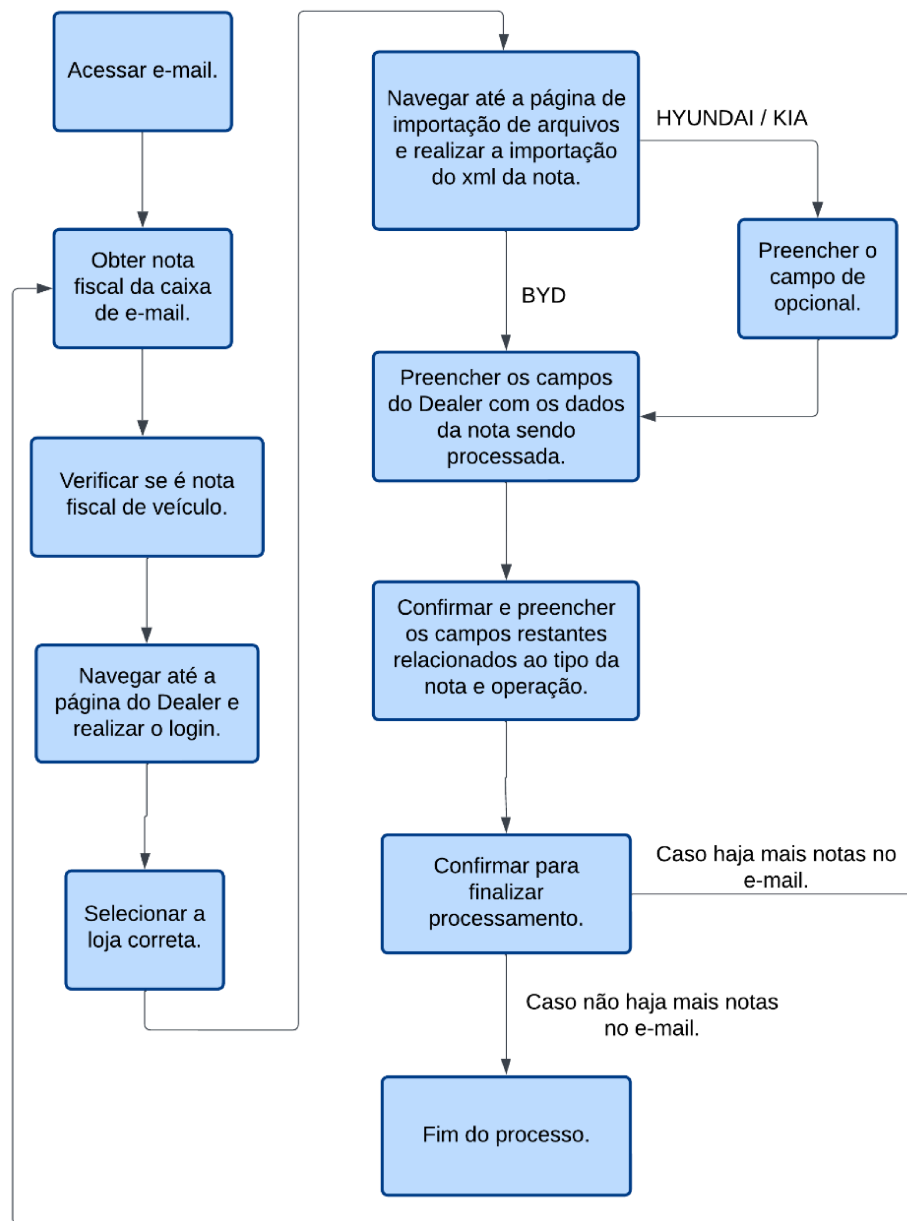
Figura 2 - Fluxo de dados e de arquivos do processo.



Fonte: Autor (2024).

A Figura 3 demonstra a execução detalhada do processo manual que consiste em obter uma nota fiscal da caixa de e-mail, acessar o Dealer, selecionar a loja correta, importar a nota, preencher os campos necessários relacionados à nota e finalizar o processamento.

Figura 3 - Processo manual de importação de nota fiscal de veículo.

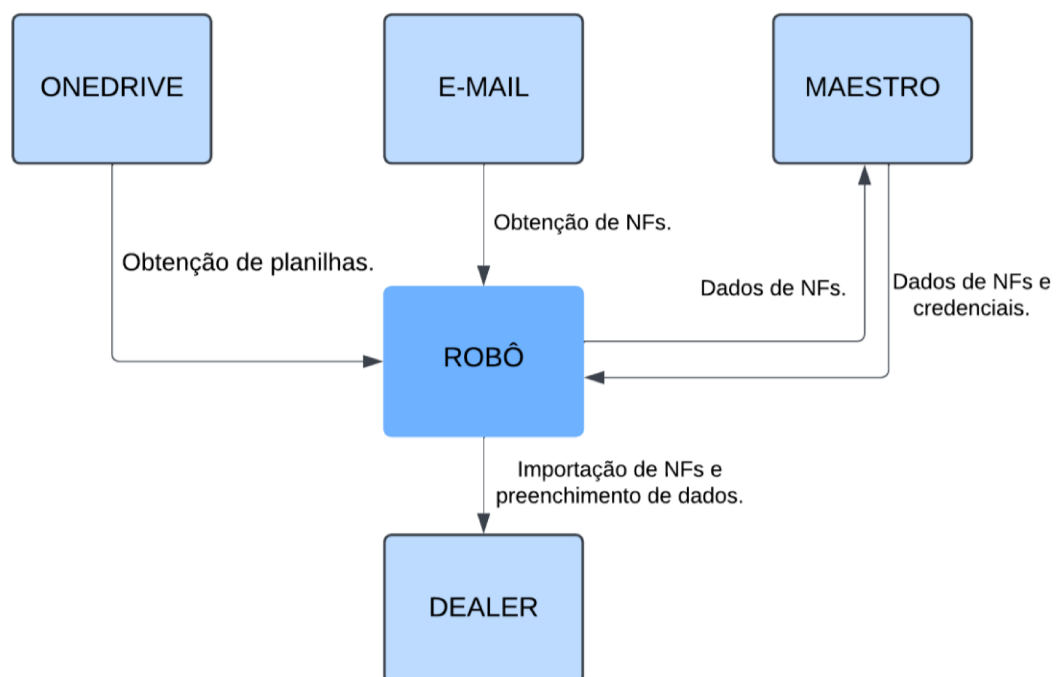


Fonte: Autor (2024).

A implementação do projeto foi dividida em partes, iniciando na etapa de preparação do ambiente para desenvolvimento, até o desenvolvimento do código propriamente dito para realizar as importações dos arquivos no Dealer. O desenvolvimento do robô visa automatizar o processo, gerar uma diminuição significativa no tempo de importação de notas e possibilitar que a importação de notas ocorra várias vezes ao dia e sem que haja aumento de custos caso o volume de notas cresça. A Figura 4 demonstra o fluxo de dados e de arquivos do processo quando

executado pelo robô. O robô obtém planilhas que se localizam online e são compartilhadas com pessoas que podem acrescentar ou remover modelos de veículos ou cores, obtém notas fiscais da caixa de e-mail, envia dados para o orquestrador e os obtém quando necessário, além de obter credenciais para conexão com e-mail e com o Dealer, e o robô importa as notas fiscais no Dealer e faz o preenchimento dos dados necessários.

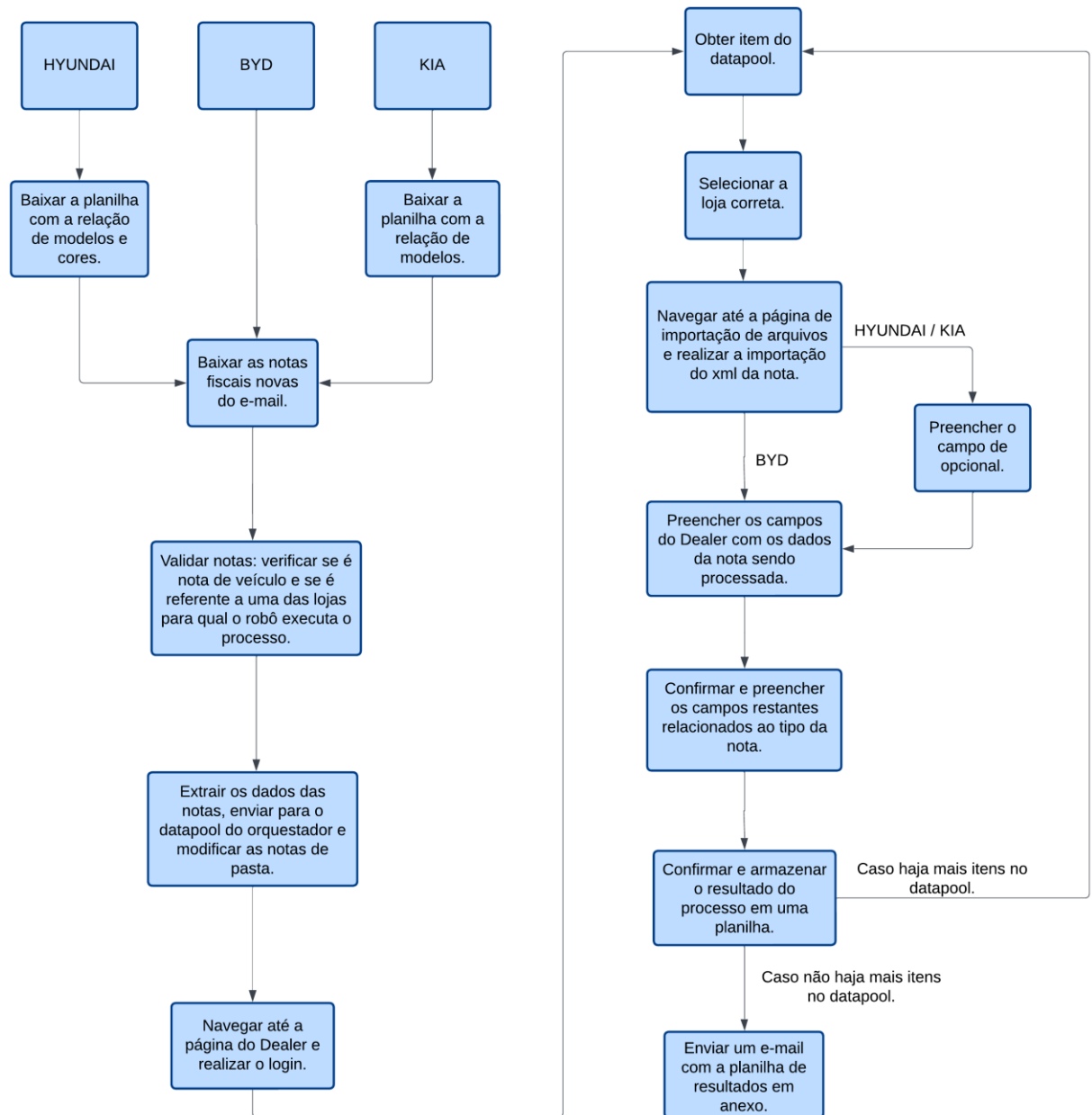
Figura 4 - Fluxo de dados e de arquivos do processo executado pelo robô.



Fonte: Autor (2024).

A Figura 5 se trata de um fluxograma descrevendo o processo que deve ser executado pelo robô de forma detalhada para as marcas BYD, Hyundai e Kia, que são as marcas envolvidas no processo e têm o processo de importação semelhante. Embora a Saga trabalhe com mais marcas, há diferentes formas de se realizar importação de notas e podem ocorrer em diferentes sistemas. O fluxograma da Figura 5 se assemelha ao fluxograma da Figura 3 que trata do processo quando executado manualmente, mas com a diferença de que o robô necessita de planilhas que possam ser modificadas para poder realizar o preenchimento de alguns dados corretamente e também necessita do orquestrador para poder realizar o gerenciamento do robô, fornecimento de dados e agendamento de execuções. Os códigos desenvolvidos podem ser encontrados no GitHub pelo link que se encontra no Apêndice A.

Figura 5 - Fluxograma de execução do robô.



Fonte: Autor (2024).

3.1 Configuração do Ambiente de Desenvolvimento

A primeira etapa do projeto consistiu na preparação do ambiente de desenvolvimento, pois é necessária a criação de uma estrutura mínima de arquivos e informações que o orquestrador demanda para conseguir executar um robô.

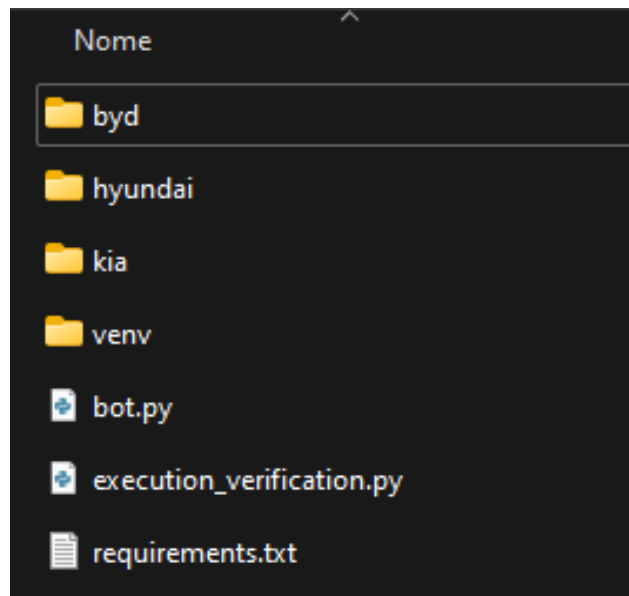
A BotCity determina que para poder utilizar o Maestro é necessário que haja na pasta do projeto um arquivo chamado *bot.py*. Esse arquivo pode conter o código

desenvolvido para o projeto ou pode ser utilizado para realizar a chamada do programa contido em outro arquivo. Também é necessário incluir um arquivo chamado *requirements.txt*. Nesse arquivo deverá estar contido os nomes dos módulos utilizados no programa para que o orquestrador realize as instalações necessárias ao executar o programa na máquina onde se encontra o *runner*. Com isso, os requisitos mínimos para execução do robô pelo orquestrador são atendidos e o desenvolvimento pode ser realizado.

Além disso, foi criado um ambiente virtual, cuja pasta foi nomeada de *venv*, para a instalação dos pacotes necessários. O ambiente virtual teve como propósito instalar os pacotes de forma local para que sejam utilizados apenas no projeto em que são necessários. O ambiente virtual é utilizado durante o desenvolvimento de um projeto, mas não é colocado no arquivo compactado final que é armazenado no orquestrador.

Uma das características solicitadas para o desenvolvimento deste projeto era de que se criasse os códigos separados de acordo com cada marca de veículo, no lugar de criar trechos de códigos no mesmo arquivo ou trabalhar com condicionais para as marcas, pois separando completamente, torna mais fácil acrescentar ou deletar marca, caso haja necessidade no futuro, e facilita demais alterações que possam ser necessárias em uma futura manutenção do projeto. Então, foram criadas três pastas, sendo uma para cada marca e em cada pasta foram criados os arquivos e códigos necessários para o funcionamento independente do robô daquela marca. O arquivo *bot.py* se encontra fora das pastas e tem por objetivo criar um objeto da classe principal de cada marca para inicializar o robô. Também foi criado um arquivo fora das pastas chamado *execution_verification.py* para verificar se o robô já não se encontra em execução no Maestro ao iniciar uma nova, pois como o robô deve ser executado uma vez a cada hora das 07h às 23h, poderia acontecer de a execução anterior não ter terminado e a nova continuar. A Figura 6 mostra o diretório raiz do projeto.

Figura 6 - Pasta raiz do projeto.



Fonte: Autor (2024).

Para facilitar o desenvolvimento e a manutenção do robô, o robô foi desenvolvido utilizando programação orientada a objetos (POO), visando abstrair o processo. Foi construída uma classe para utilização dos métodos do Selenium, mas com tratamentos de exceção necessários implementados com o objetivo de tornar o processo mais eficiente, tornar o código mais legível e atenuar as possibilidades de erros. Também foram criadas classes responsáveis por intermediar a utilização do orquestrador e para manipular planilhas do Excel, uma vez que será por meio de planilhas que a área responsável por monitorar os resultados gerados pelo robô realizará as verificações necessárias.

3.2 Baixar Planilhas Compartilhadas

Esta etapa está incluída apenas para as marcas da Hyundai e da Kia. Há uma planilha online de cada marca e são compartilhadas com a área que antes era responsável pelo processo e o robô deve baixá-las para poder utilizar suas etapas de preenchimento de dados no Dealer. As planilhas devem ser atualizadas sempre que necessário pela área, pois podem surgir novos modelos de veículos ou cores e é a forma que o robô possui de identificar esses novos dados. A planilha da Hyundai possui uma aba com dados relacionados a modelos de veículos e códigos

Já a planilha da Kia conta apenas com a relação de modelos dos veículos, pois o preenchimento do campo de opcional é realizado com base em informações contidas na nota fiscal sendo processada. A Figura 9 retrata a relação de modelos dos veículos da Kia.

Figura 9 - Modelos da planilha compartilhada da Kia.

	A	B	C	D
1	DESCRIÇÃO	CÓDIGO	MODELO	CÓDIGO DEALER
2	STONIC SX 1.0T-GDI MHEV	C.252	STONIC SX 1.0T-GDI C.252	58686
4	UK2500 HD SC 4WD	K.488	BONGO K488	58175
5	UK2500 HD SC 4WD	K.498	BONGO K498	54100
6	NIRO HEV 1.6 EX	N.854	NIRO HEV 1.6 EX N.854	59904
7	NIRO HEV 1.6 SX	N.957	NIRO HEV 1.6 SX N.957	95631
8	NIRO HEV 1.6 SX	N.857	NIRO HEV 1.6 SX N.857	56576
9	NIRO HEV SX RIOPEN	N.859	NIRO HEV SX RIOPEN N.859	60590
10	SPORTAGE TMHEV EXP	P.859	SPORTAGE TMHEV EXP P.859	58561
11	SPORTAGE TMHEV EXP	P.555		96079
12	CARNIVAL 3.5 EX	V.595		96110
13	SPORTAGE TMHEV EXP	P.556	SPORTAGE TMHEV EXP P.556	96188
14	SPORTAGE TMHEV EXP	P.557	SPORTAGE TMHEV EXP P.557	96189
15	EV5 LAND 2WD	F.555	EV5 LAND 2WD F.555	96216
16	UK2500 HD SC 4WD	K.497	UK2500 HD SC 4WD K.497	96248
17	SPORTAGE TMHEV EXP	P.557	SPORTAGE TMHEV EXP P.557	96189
18				
19				
20				
21				

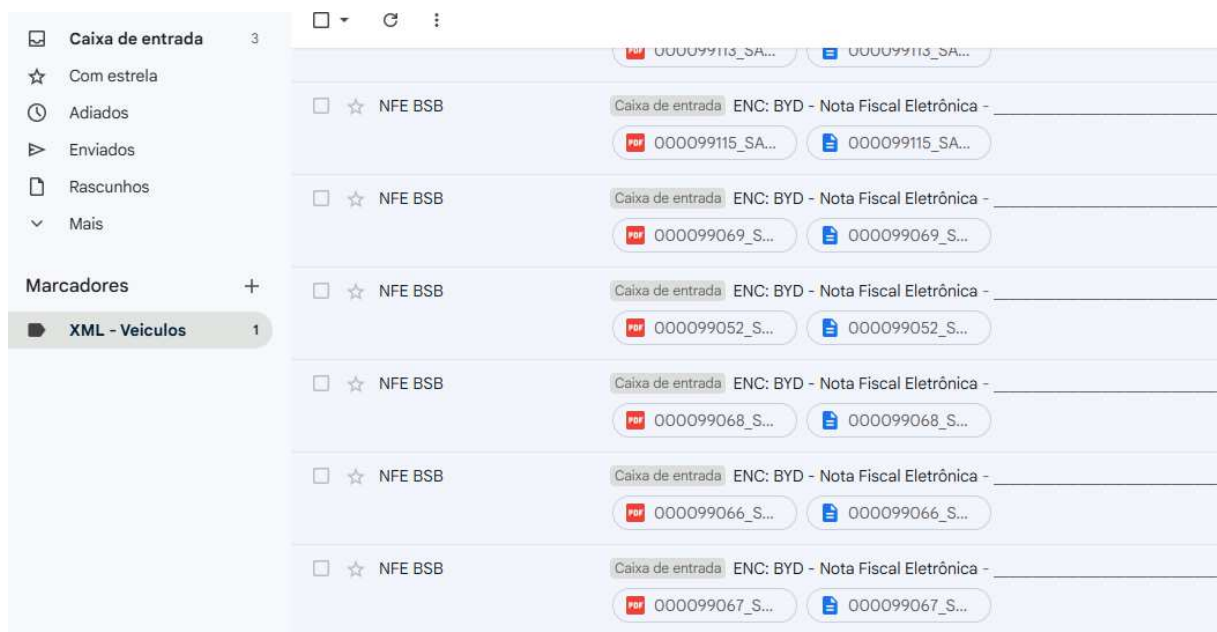
Fonte: Autor (2024).

3.3 Acesso ao Gmail

A próxima etapa do processo consiste em acessar a caixa de e-mail para baixar as notas fiscais que chegam regularmente. Dessas notas são extraídos os dados necessários para o preenchimento de campos durante o processo no Dealer, além de que o arquivo *xml* de cada nota precisa ser importado no sistema. Então foi solicitado que os colaboradores que realizavam o processo de importação criassem uma regra em seus endereços de e-mail para que os novos e-mails que fossem chegando a eles fossem automaticamente encaminhados ao endereço de e-mail que será lido pelo robô, e no e-mail que o robô acessa foi criada uma regra para adicionar um marcador chamado “XML - Veículos” aos e-mails de acordo com o assunto. Os e-mails da BYD

chegam com o assunto contendo o texto “BYD – Nota Fiscal Eletrônica”, os e-mails da Hyundai com o assunto “envio da nfe – emitente: Hyundai”, e os e-mails da Kia com o assunto “documento eletrônico”. Os e-mails chegam sempre com dois arquivos, sendo um deles a nota fiscal no formato *pdf* e o outro arquivo sendo a nota no formato *xml*. O robô verifica os e-mails não lidos de acordo com o assunto e baixa o arquivo em formato *xml*. Para a marca BYD, foi implementado um trecho de código para baixar também o arquivo de extensão *pdf*, pois ele contém uma informação relevante para o preenchimento da planilha de resultados que o arquivo em *xml* não contém. A Figura 10 mostra um exemplo de notas com o marcador no e-mail.

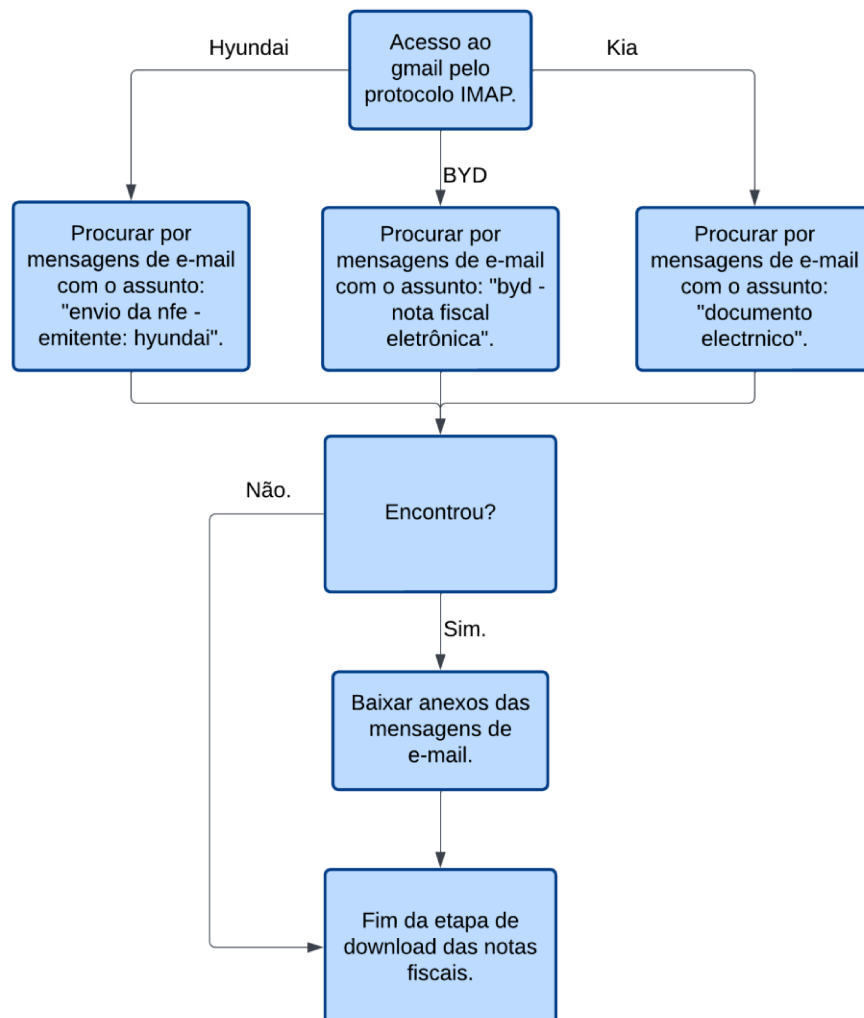
Figura 10 – E-mail onde chegam os arquivos que devem ser baixados.



Fonte: Gmail (2024).

Cada arquivo é baixado para uma pasta específica para depois serem validados e terem os dados extraídos e enviados para o *datapool*. A Figura 11 se trata de um fluxograma detalhando a etapa de *download* das notas fiscais que o robô deve realizar do gmail. Para baixar os arquivos, o robô não interage com o gmail através de um navegador como acontecerá com o sistema web do Dealer, ele se conecta com a caixa de e-mail de forma direta através do protocolo IMAP usando a biblioteca *imaplib* disponível para Python, realiza a leitura das mensagens de e-mail e baixa os anexos.

Figura 11 - Processo de *download* das notas fiscais.

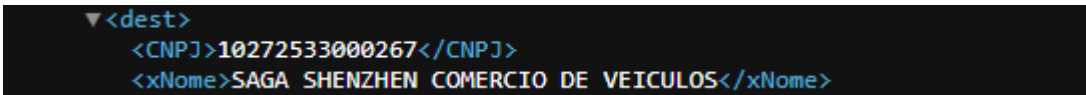


Fonte: Autor (2024).

3.4 Validação dos Arquivos e Envio de Dados para o *Datapool*

Assim que todos os anexos que chegaram ao e-mail tiverem sido baixados, são realizadas validações. Uma das informações a serem obtidas dos arquivos é o CNPJ do destinatário para identificação da loja da Saga, mas ocasionalmente ocorre de chegarem arquivos em que o destinatário não se trata de pessoa jurídica, então a primeira validação consiste em verificar se existe um elemento de *tag* CNPJ dentro do elemento do destinatário. A Figura 12 mostra o trecho de um arquivo *xml* onde se encontra o elemento com o CNPJ do destinatário.

Figura 12 - Trecho de um arquivo xml.

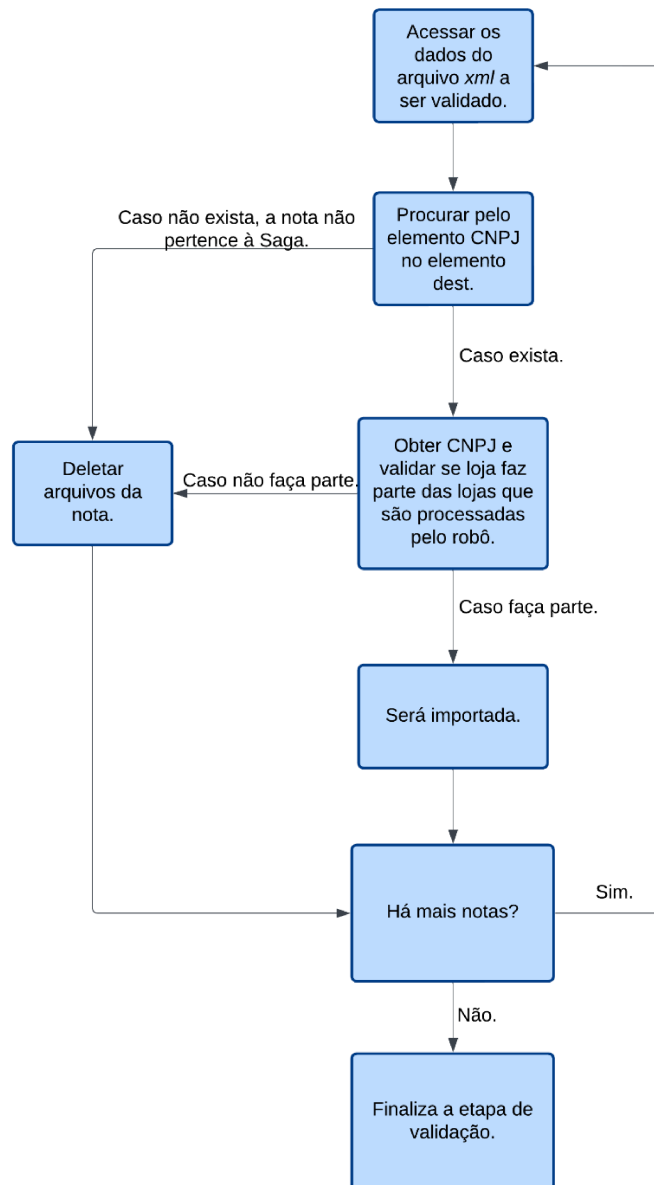


```
<dest>  
  <CNPJ>10272533000267</CNPJ>  
  <xNome>SAGA SHENZHEN COMERCIO DE VEICULOS</xNome>
```

Fonte: Autor (2024).

A segunda validação consiste em verificar se o CNPJ não é de uma loja específica da Saga, pois há uma unidade chamada Saga Exclusive em que a importação é feita de forma diferente em outro sistema, então está fora do escopo deste projeto. Por tanto, se o conteúdo do elemento do CNPJ for igual a 21333642000263, o arquivo é deletado e o programa passa para o processamento do próximo arquivo. Caso haja mais notas, a validação é feita para o restante. O fluxograma da Figura 13 retrata o processo de validação de notas.

Figura 13 – Fluxograma do processo de validação de notas.

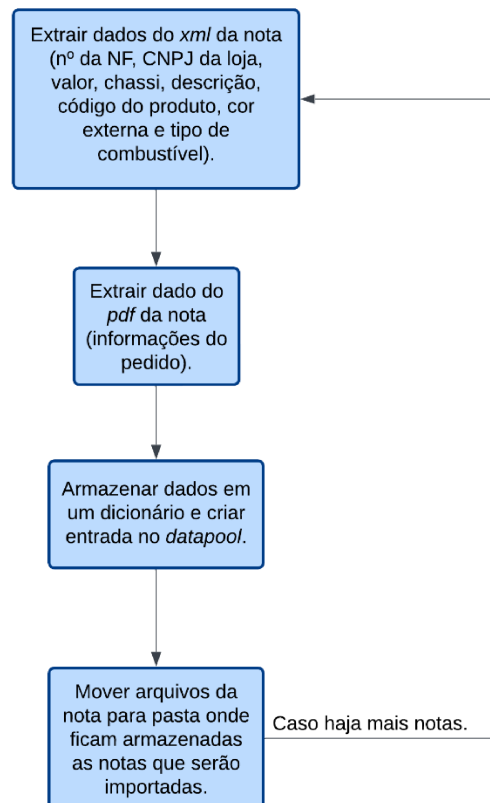


Fonte: Autor (2024).

Feitas as validações, os dados necessários dos arquivos são extraídos e armazenados em um objeto no *datapool* do Maestro. Os dados são: número da nota fiscal, CNPJ da loja, valor do documento, chassi, descrição do produto, código do produto, cor externa do veículo, tipo de combustível utilizado e informações adicionais do pedido (se for pedido da BYD). Quando um item é criado no *datapool*, a nota referente ao item é movida para outra pasta no computador. É uma garantia de que caso ocorra erro durante esta etapa da execução, os arquivos que foram baixados e não tiveram seus dados enviados para o *datapool* serão processados novamente

automaticamente, então os arquivos que foram processados são modificados de pasta para que não corra o risco de terem seus dados colocados no *datapool* novamente. A Figura 14 mostra o fluxograma do processo de extração de dados e criação de entrada no *datapool*.

Figura 14 – Fluxograma de extração de dados e envio para o *datapool*.



Fonte: Autor (2024).

3.5 Importação de um Arquivo no Dealer

Com os itens criados no *datapool* e as notas armazenadas no computador para importação, pode-se iniciar o processo de importação propriamente dito. Primeiramente é preciso realizar login no Dealer e obter um item do *datapool* para processamento. Utiliza-se o dado de CNPJ do item do *datapool* para comparar com os dados da lista de números de CNPJ de uma planilha que contém a relação de CNPJ, marca e loja da empresa. O objetivo é procurar pela linha da planilha com o mesmo CNPJ e ao encontrar, armazenar a marca e a loja daquela linha, e então as identificar no Dealer e selecionar. A Figura 15 retrata algumas linhas da planilha que

são analisadas.

Figura 15 - Planilha com a relação de lojas da BYD.

	B	C	D
1	CNPJ	Empresa Dealer	Marca
2	10.272.533/0002-67	SHENZEN - BYD PARK SUL	BYD
3	50.071.859/0001-60	XANGAI - BYD PVH	BYD
4	10.272.533/0001-86	SHENZEN - BYD GYN	BYD

Fonte: Autor (2024).

Em seguida é preciso navegar pelo menu do Dealer até a tela de notas fiscais de veículos importadas, clicar no botão de nova importação, realizar a importação do *xml* da nota cujo item do *datapool* está em processamento, e verificar a mensagem de *status* que o sistema retorna. Se a *string* “1 de 1” estiver contida na mensagem, significa que a nota foi importada com sucesso, do contrário significa que houve problema no processo de importação e a informação deve ser armazenada na planilha de resultados. No caso de importação com sucesso, é preciso retornar à tela de notas importadas, identificar a nota que acabou de ser importada, clicar no botão de editar e realizar o preenchimento dos campos da tela que irá surgir com os dados do item do *datapool* em processamento. É preciso preencher os campos com os dados da nota obtidos do *datapool*, mas para a Hyundai e a Kia, é necessário realizar o preenchimento do campo de opcional antes.

Para a Hyundai, é preciso obter a cor externa e o código da cor do item do *datapool*, comparar com as cores e códigos da relação de cores da planilha, e ao encontrar o mesmo código na planilha, verificar se a *string* da cor obtida do *datapool* está contida na *string* de cor da linha da planilha de relação de cores e se estiver, a cor da planilha deve ser armazenada em uma variável e selecionada no campo de opcional do Dealer. No caso da Kia, não é necessário possuir relação de cores em uma planilha, é preciso verificar as informações complementares da nota. Se estiver escrito “-perolizada”, o opcional de pintura perolizada é selecionado. Caso esteja escrito “-metálica”, o opcional selecionado é de pintura metálica, e caso nenhuma das opções estejam nas informações complementares, nenhum opcional é selecionado.

Para as três marcas, é preciso preencher os campos de marca, modelo, cor externa, cor interna, combustível, procedência e observação. Para a BYD, o campo de modelo é selecionado com base nos dados de código do produto e descrição

obtidos do item do *datapool*. O robô procura pelo modelo correto para ser selecionado pela pesquisa no sistema com base no código do produto, mas caso não retorne resultado, pesquisa pela descrição do veículo. No caso da Hyundai, é preciso obter do item do *datapool* a informação de modelo do veículo em processamento, código, ano de fabricação e ano do modelo. Essas informações são usadas para realizar comparações com as colunas de modelo, ocn, ano de fabricação e ano de modelo do veículo da planilha com a relação de modelos. Encontrando, é preciso armazenar o código do modelo cadastrado no Dealer e colar no campo de modelo do sistema. Para a Kia, é preciso comparar o modelo e o código do modelo do *datapool* com as colunas de modelo e código do modelo na planilha. Encontrando o modelo na planilha, deve-se armazenar o código do modelo cadastrado no Dealer e colocar o código no campo de modelo do sistema. Para o dado de combustível, no caso das três marcas, o dado obtido da nota fiscal e armazenado no *datapool* é um número de um ou dois dígitos. Como a seleção de combustível no Dealer é feita pelo nome do combustível, o robô realiza leitura de uma planilha que possui a relação de códigos de combustíveis e nomes para obter o nome correto a ser selecionado no sistema. As demais informações de marca, cor externa, cor interna, procedência e observação são passadas para o sistema diretamente dos dados do item em processamento. A Figura 16 se trata de uma captura de tela da planilha de combustíveis.

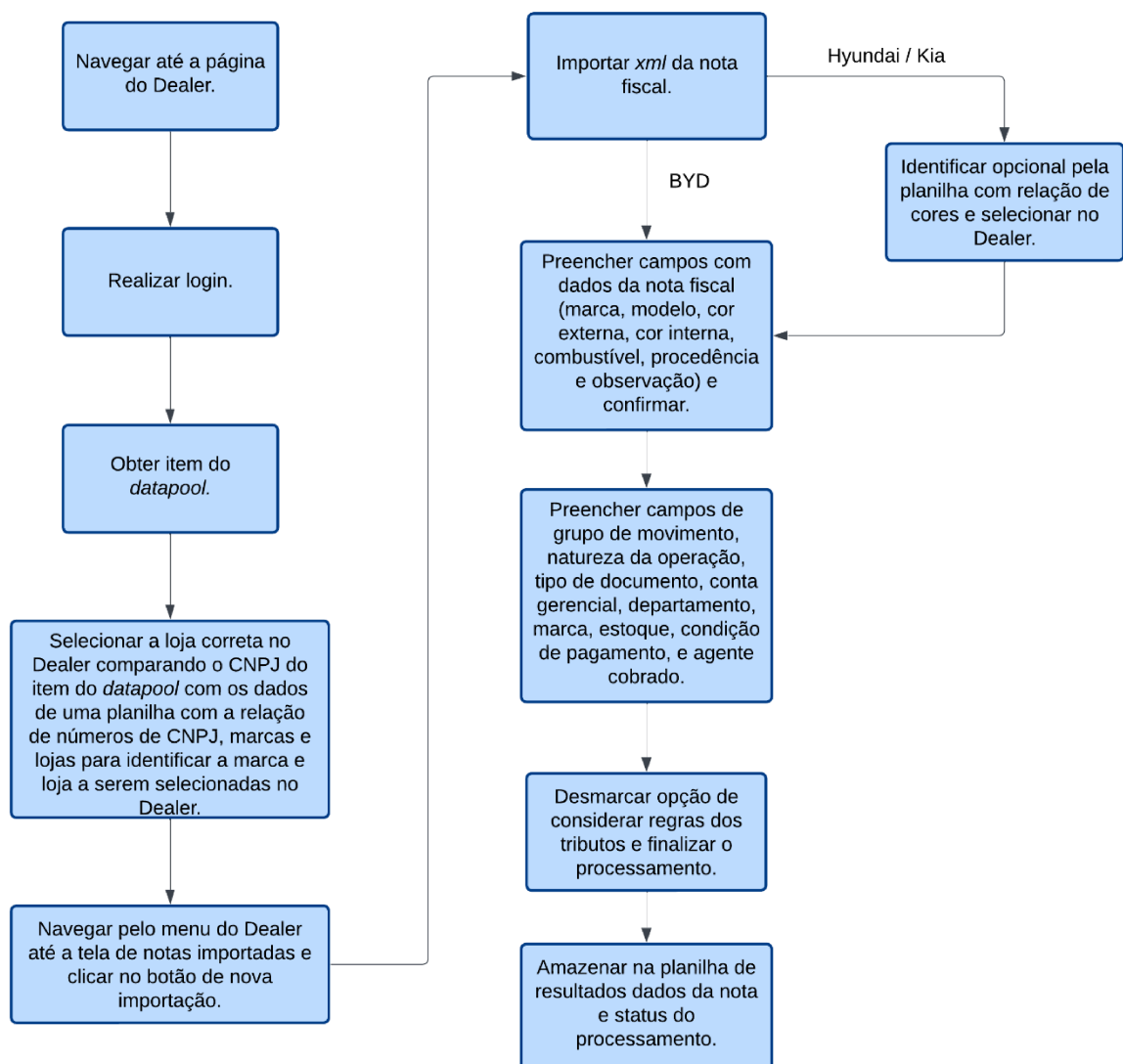
Figura 16 – Planilha com a relação de combustíveis e códigos.

	A	B	
1	Código	Descrição	
2	01	ETANOL	
3	02	GASOLINA	
4	03	DIESEL	
5	06	ELETRICO	
6	07	ELETRICO	
7	12	ETANOL/GNV	
8	13	GASOLINA/GNV	
9	15	GNV	
10	16	ALCOOL / GASOLINA	
11	17	GASOLINA/ETANOL/GNV	
12	18	GASOLINA/ELETRICO	
13			

Fonte: Autor (2024).

Por fim, é preciso clicar no botão de confirmar, clicar no botão de processar que aparecerá, e na tela que irá surgir, preencher os campos de grupo de movimento, natureza da operação, tipo de documento, conta gerencial, departamento, marca, estoque, condição de pagamento, agente cobrado, e é preciso desmarcar a opção de considerar regras dos tributos. Realizando a confirmação final, o sistema retorna uma mensagem de resultado que deve ser armazenada na planilha de resultados do processo. A Figura 17 é de um fluxograma com o processo de importação que deve ser realizado no Dealer.

Figura 17 - Fluxograma do processo a ser executado no Dealer.



Fonte: Autor (2024).

3.6 Envio da Planilha de Resultados

A última etapa do processo consiste no envio de e-mail em horários específicos para os responsáveis por monitorar os resultados do processo. Como a execução do robô ocorre a cada hora, foi programado para que o envio da planilha de resultados ocorra nas execuções das 12h, 15h, 18h e 23h para que a quantidade de envio de e-mails não seja excessiva. O robô não utiliza o navegador para realizar o envio, ele utiliza uma biblioteca para se conectar com o endereço de e-mail através do protocolo SMTP para realizar envio de e-mail. Primeiro são configurados os parâmetros da mensagem como remetente, destinatário, em cópia e assunto, em seguida a mensagem do corpo do e-mail é escrita em html, o caminho da planilha de resultados deve ser passado para que a planilha seja enviada em anexo, e o login propriamente dito é realizado e o e-mail enviado.

3.7 Tratamentos de Exceção

Dos tratamentos de exceção implementados, foi necessário tratar o caso em que a conexão com o Dealer for derrubada caso o usuário tenha sido logado em outro local. Caso uma exceção qualquer seja lançada, a primeira etapa dos tratamentos de exceção é verificar se a conexão foi perdida através da procura de um texto que aparece na tela quando a conexão for realizada em outro local. Então, o robô coloca como verdadeiro uma variável auxiliar que permitirá que o login seja feito novamente com um limite de três vezes. Caso após a terceira tentativa a conexão ainda seja derrubada, o robô informa no *log* de execução e finaliza a execução.

Há também casos em que seletores das páginas podem ser modificados drasticamente, o que resultaria na necessidade de manutenção para construção de novos seletores, e há casos raros que podem surgir de problemas de identificação ou interação aleatórios com algum elemento. Para contornar este último caso, caso uma exceção de tempo esgotado seja lançada pelo robô, o robô tentará fazer a importação da nota novamente do início por mais duas vezes, o que garante que não sendo erro de seletor ou de conexão, conseguirá concluir a importação com sucesso.

Outra exceção comum de ocorrer em qualquer marca é quando o robô tenta selecionar o modelo ou a cor externa do veículo na tela de preenchimento de informações da nota e o modelo ou a cor externa não estão cadastrados no Dealer ou

na planilha compartilhada. Nesses casos, o robô informa na planilha de resultados, coloca os dados da nota de volta no *datapool* e tenta realizar o processamento novamente na próxima execução, pois a planilha de resultados é enviada para a área responsável por monitorar o projeto e nesses casos ela deve realizar o cadastro de modelo ou cor externa manualmente no sistema para que o robô consiga selecionar.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para demonstrar o processo de execução do robô, serão utilizadas capturas de tela e os dados da nota fiscal de número 6892 da BYD da Figura 18. Alguns dados foram cobertos, pois se trata de informações sigilosas da empresa.

Figura 18 - Nota fiscal de número 6892 da BYD.

RECEBEMOS DE BYD DO BRASIL LTDA OS PRODUTOS CONSTANTES DA NOTA FISCAL AO LADO		NF-e	
DATA DE RECEBIMENTO	IDENTIFICAÇÃO E ASSINATURA DO RECEBEDOR		No. 00006892 Série 5
 Identificação do emitente BYD DO BRASIL LTDA EST TDR NORTE 3005 ZONA INDUSTRIAL DE SUAPE Cabo de Santo Agostinho / PE 54590-000 Tel.: / Fax:		DANFE Documento Auxiliar de Nota Fiscal Eletrônica 0 - Entrada 1 - Saída 1 N. 00006892 SÉRIE 5	 CHAVE DE ACESSO P/ CONSULTA DE AUTENTICIDADE 262409 Consulta de autenticidade no portal nacional da NF-e www.nfe.fazenda.gov.br/portal ou no site da SEFAZ Autorizada
NATUREZA DA OPERAÇÃO Vind mer adq rec ter op mer sj rg sub trb cnd sub t		PROTOCOLO DE AUTORIZAÇÃO 126240091886993	
INSCRIÇÃO ESTADUAL 1164359-50	INSC. EST. SUBST. TRIB. 9832934600111	CNPJ 17.140.820/0012-34	
DESTINATÁRIO/REMETENTE			
NOME/RAZÃO SOCIAL SAGA SHENZHEN COMERCIO DE VEICULOS		CNPJ 10.272.533/0002-67	DATA DA EMISSÃO 30.09.2024
ENDEREÇO ST SGCV LOTE 9 (ST GARAGENS E CON 0		BAIRRO/DISTRITO ZONA INDUSTRIAL (GUARA)	CEP 71215-590
MUNICIPIO BRASILIA	TELEFONE/FAX 619093389001	UF DF	INSCRIÇÃO ESTADUAL 0760606500284
HORA DE SAÍDA			
FATURA			
30.09.2024 dentro de 96 dias sdesconto			
CÁLCULO DO IMPOSTO			
BASE CÁLCULO ICMS		VALOR DO ICMS	BASE CÁLCULO ICMS ST
VALOR DO FRETE		VALOR DO SEGURO	DESCONTO
OUTRAS DESPESAS		VALOR DO IPI	VALOR TOTAL DA NF
TRANSPORTADOR/VOLUMES TRANSPORTADOS			
RAZÃO SOCIAL BRAZUL TRANSPORTE DE VEICULOS LTDA		FRETE POR CONTA 0 - EMISSÃO	CNDIGO ANT
ENDEREÇO ESTRADA TDR NORTE		MUNICIPIO CABO DE SANTO AGOSTINHO	UF PE
QUANTIDADE 03001	ESPECIE LIA	MARCA	NUMERAÇÃO LIA
PESO BRUTO		PESO LÍQUIDO	
1,568 TO		1,239 TO	
DADOS DOS PRODUTOS/ SERVIÇO			
COD. PROD.	DESCRIÇÃO DO PRODUTO/SERVIÇO	NCM/SH	CST
15503740-00	DOLPHIN MINI APCITY WHITE DARK BLUE 4. Marca/Modelo/Versão IREVO DOLPHIN MINI GS EV Tipo de Operação	8703.80.00	710
1-Chassi do Veículo		CFOP	UN
Série 011382 Ano Modelo 2025 Ano Fabricação 2024 N° do Motor 440050502 Código Marca Modelo 10124		6403	UN
O.N° DI 2409756202 Data DI 08/05/2024 Cód. de Cor 48 Descrição de Cor APR		QTD.	VL UNIT.
ICITY WHITE Potência Motor (CV		1	VL TOTAL
75 Cilindrado 0 Press. Injetor 000001230 Press bruto 000001568 Distância entre eixos 2500 Tipo de pintura 2 Tipo de combustível 7 Capacidade máxima de tração 1.568 Tipo de veículo 6 Uso do veículo 1 Uso do veículo N Condção do veículo 1 Código de Cor DENATR 4 Capacidade máxima de lotação 004 Restrição 0		BC ICMS	VL ICMS
		VL IPI	AL ICMS
		AL IPI	
CÁLCULO DO ISSQN			
INSC. MUNICIPAL	VALOR SERVIÇOS	BASE CÁLCULO ISS	VALOR DO ISS
		0,00	0,00
DADOS ADICIONAIS			
INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES		RESERVADO AO FISCO	
PREÇO SUGERIDO DE VENDA - BRL			
Destinado a Modalidade: Revenda SAGA SOCIEDADE ANONIMA GOIAS DE AUTOMOVEIS CNPJ: 01104751001354 ST SPO AREA ESPECIAL N. S/N CONJ 08			
PARTE 2 BAIRRO ASA SUL Bairro: SETORES COMPLEMENTARES CEP: 70.602-900 UF: DF			
ICMS DE ACORDO COM CONVENIO ICMS 199.2017 PIS E COFINS MONOFA			
SICOS CONF LEI 10.485/2002			
No Ordem:0141942199, No Fat:0972622438,SAP Doc No.:0000352304			
NF-E referencia:000068925			

Fonte: Saga (2024).

Então, seguindo o fluxograma de execução do robô, ele verifica as notas no e-mail, irá baixar a nota de número 6892, a nota passará no processo de validação, pois se trata de nota da empresa para loja que o processo engloba, e em seguida os dados dela são extraídos e enviados ao *datapool*. A Figura 19 demonstra o item criado no *datapool* com alguns dos dados extraídos visíveis.

Figura 19 - Dados da nota 6892 no Datapool.

Field	Value
chassi	[REDACTED]
cnpj	10272533000267
codigo_do_produto	15503740-00
cor_externa	APRICITY WHITE
data_de_emissao	30/09/2024
descricao_do_produto	DOLPHIN MINI APRICITY WHITE DARK BLUE 4
informacoes_do_pedido	Revenda: SAGA SOCIEDADE ANONIMA GOIAS DE AUTOMOVEIS CNPJ: 01104751001354 ST SPO AREA ESPECIAL N. S/N CONJ 08 PARTE 2 B4
nome_do_arquivo	000006892_SAGA SHENZHEN COMERCIO DE VEICULOS_BRAZU

Fonte: Botcity (2024).

Em seguida, o robô inicializa o navegador, navega até a página de login do Dealer e realiza o login. A Figura 20 é uma captura de tela da tela de login do sistema.

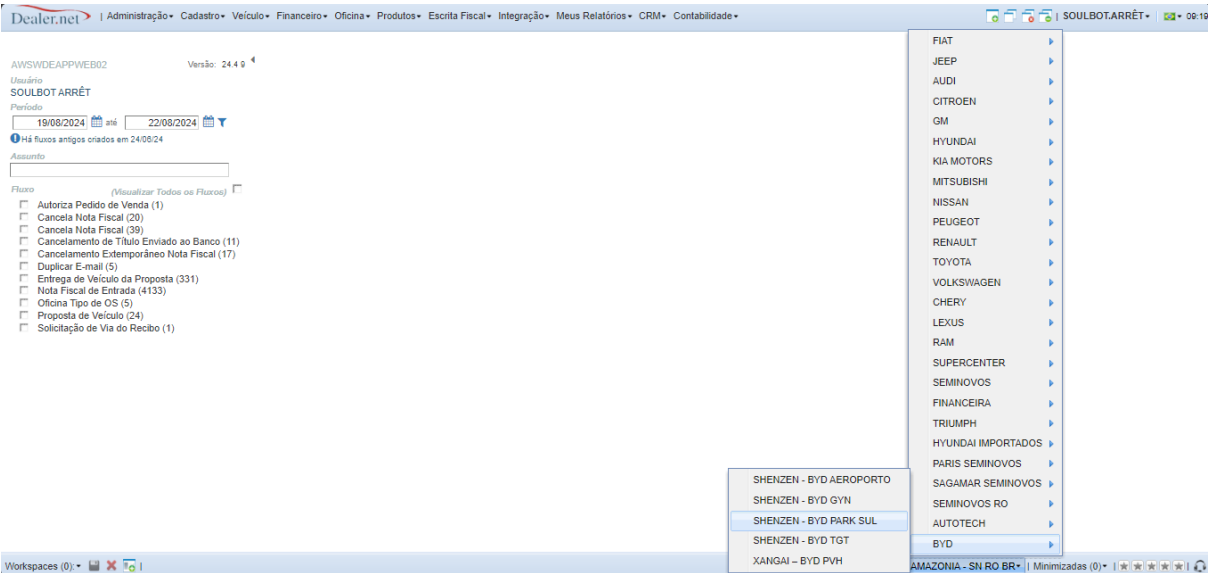
Figura 20 – Captura de tela da tela de login do Dealer.

Fonte: Dealer (2024).

Com o login realizado, o robô obtém o item do *datapool* e com as informações

de CNPJ, compara com os dados da planilha que contém a relação de CNPJ, marca e loja no Dealer, e seleciona a loja no sistema onde a nota deverá ser importada. A Figura 21 demonstra o processo de seleção de loja.

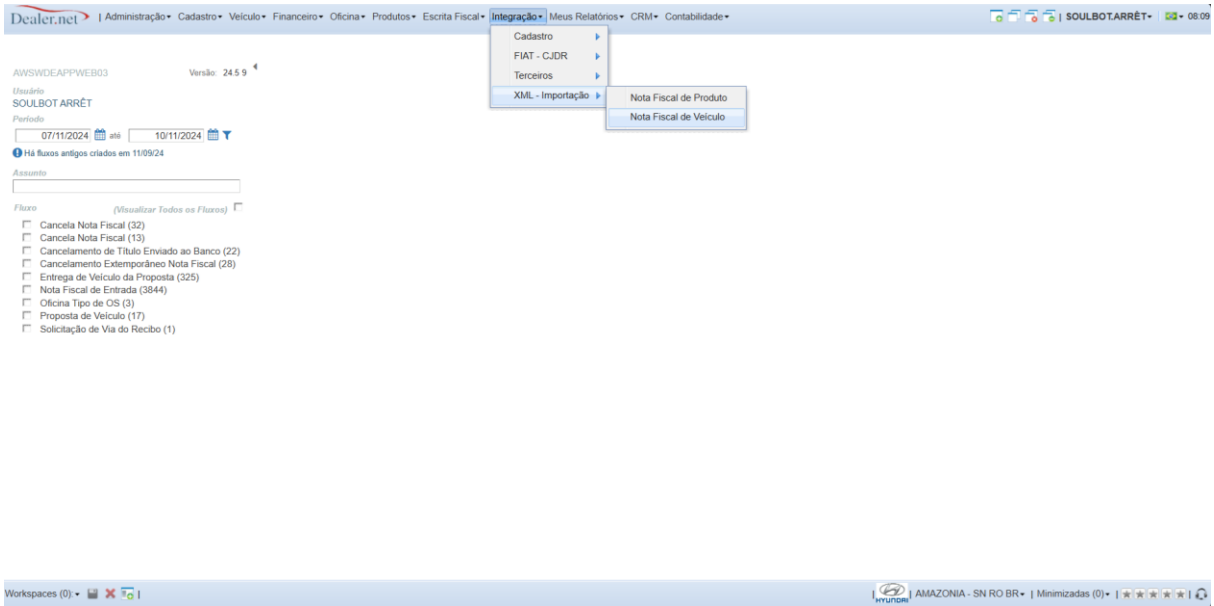
Figura 21 - Tela de seleção de marca e loja no Dealer.



Fonte: Dealer (2024).

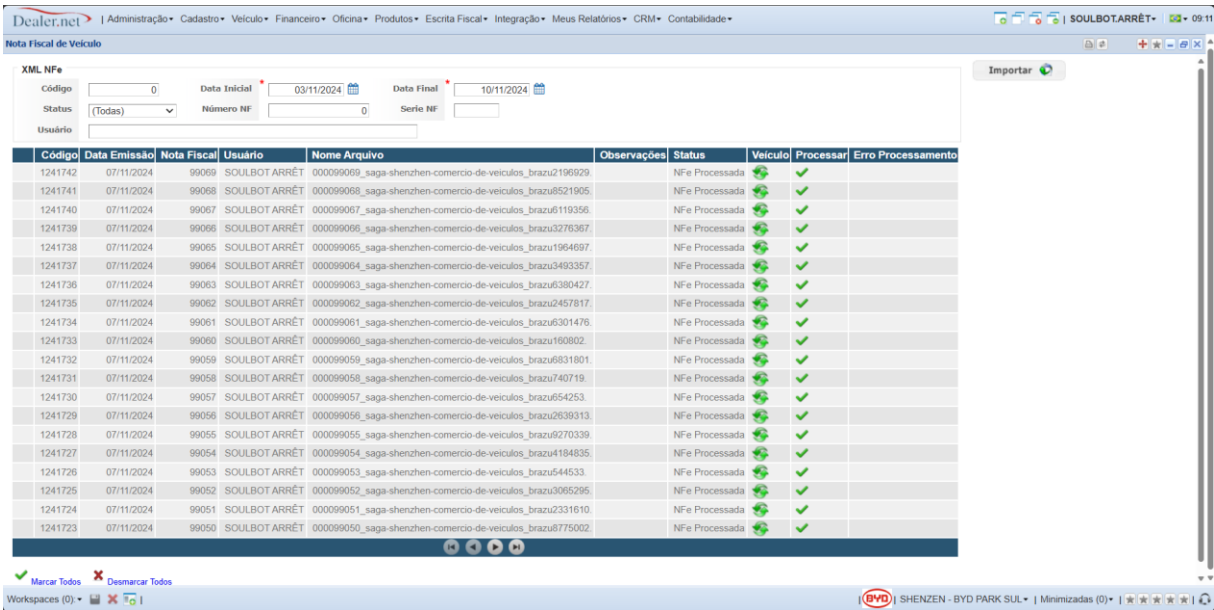
Com a loja selecionada, deve-se navegar pelo menu do Dealer até a opção de importação de nota fiscal de veículo, conforme demonstra a Figura 22, e uma tela com notas fiscais importadas será mostrada, conforme se observa na Figura 23. É preciso clicar no botão Importar para iniciar uma nova importação, botão esse que leva até a tela da Figura 24.

Figura 22 - Menu de seleção do Dealer.



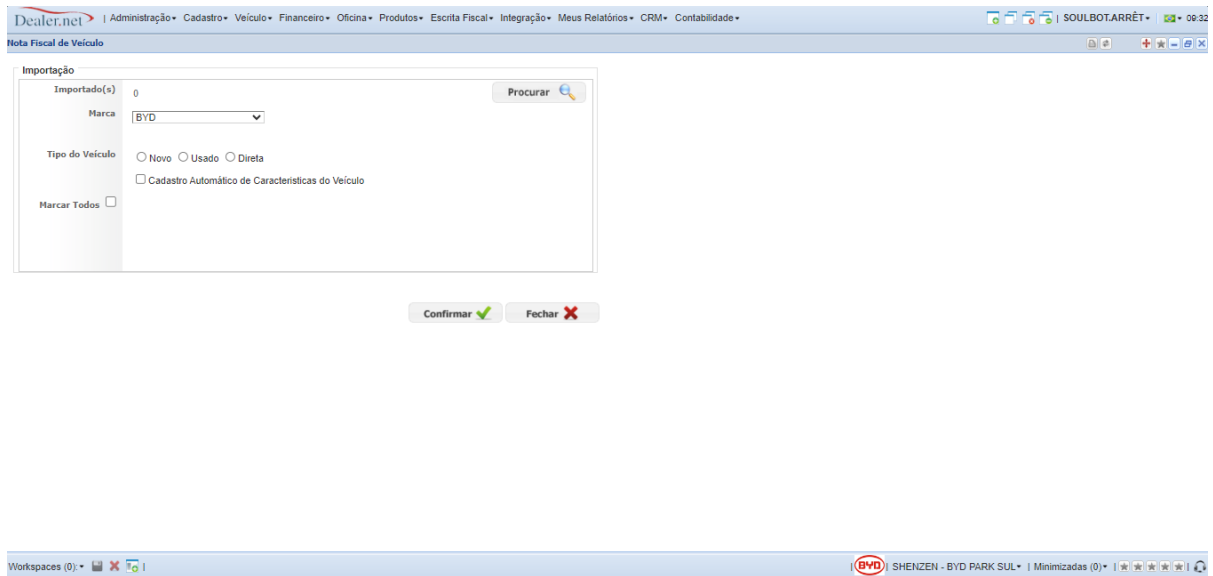
Fonte: Dealer (2024).

Figura 23 - Tela de gerenciamento de notas fiscais importadas.



Fonte: Dealer (2024).

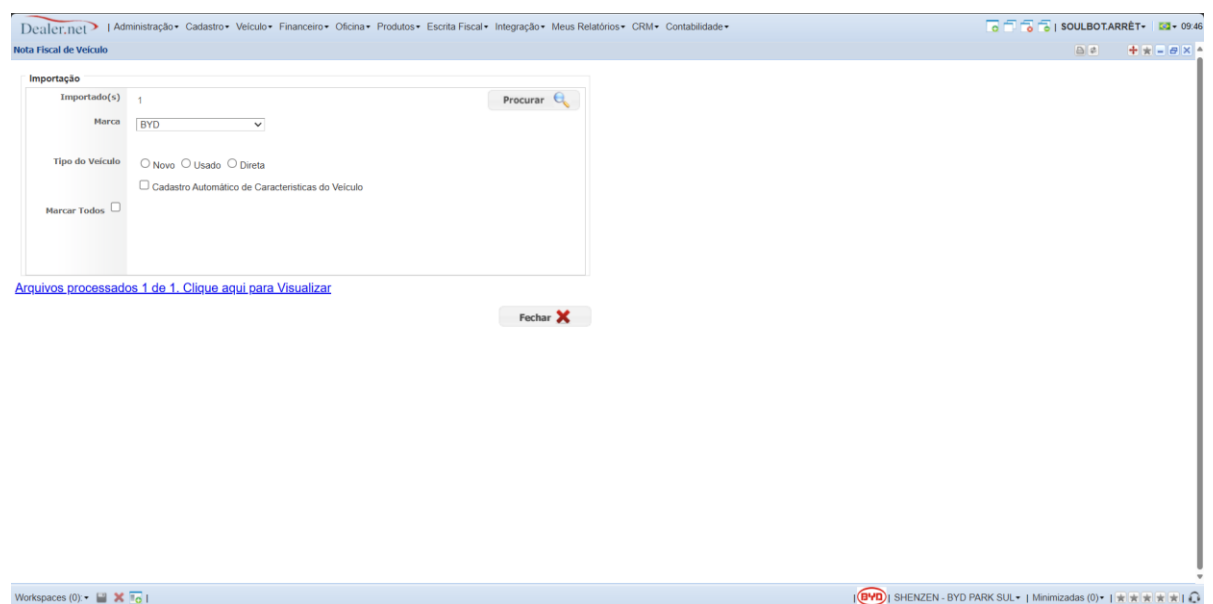
Figura 24 - Tela de importação de nova nota fiscal de veículo.



Fonte: Dealer (2024).

Em seguida, o robô clica em Procurar, realiza o upload do *xml* da nota fiscal armazenada e confirma. A mensagem “Arquivos processados 1 de 1. Clique aqui para Visualizar” aparece indicando que a importação foi feita, conforme pode ser observado na Figura 25. Então é preciso retornar à tela de notas fiscais da Figura 23, encontrar a nota importada e clicar nela para realizar o preenchimento dos dados necessários.

Figura 25 - Resultado da importação de nota fiscal de veículo.



Fonte: Dealer (2024).

Por último, os campos da Figura 28 são preenchidos pelo robô. Ele preenche os campos de grupo movimento, natureza da operação, tipo de pessoa, tipo de documento, conta gerencial, departamento, estoque, condição de pagamento, agente cobrador e desmarca a opção de considerar regras dos tributos. Ele clica no botão Processar, o sistema retorna uma mensagem de confirmação e o robô armazena na planilha de resultados.

Figura 28 – Tela final de preenchimento de dados.

A imagem mostra a interface do Dealer.net com o formulário de preenchimento de dados para uma nota fiscal de veículo. O formulário está organizado em campos de texto e menus suspensos. Os dados preenchidos são: Grupo Movimento: Compra; Natureza Operação: 2 COMPRA DE VEICULO NOVO; Tipo Pessoa: Montadora; Tipo Documento: 35 NF-E - NOTA FISCAL ELETRONICA; Conta Gerencial: 66 COMPRA VEIC NOVOS PASSAGEIROS; Departamento: VEICULOS NOVOS; Marca: BYD; Estoque: VN - VEICULOS NOVOS; Condição Pagamento: VEICULOS NOVOS BYD; Agente Cobrador: VEICULOS; Tributo ICMSST: Nenhum; Tributo ICRS Normal: Nenhum; Tipo de Faturamento: Nenhum. Há também duas opções desmarcadas: 'Considerar Regras dos Tributos' e 'Considerar Somente PIS/COFINS Pelas Regras dos Tributos'. Os botões 'Processar' e 'Fechar' estão localizados no topo direito do formulário.

Fonte: Dealer (2024).

A automatização do processo de importação de notas resultou em uma diminuição considerável do tempo necessário para realizar uma importação. A importação manual para qualquer marca levava em torno de 3 minutos por nota, e conforme pode ser observado na Figura 29 que trata de alguns itens processados da marca da BYD, o tempo médio de execução é de 27 segundos, o que significa que houve uma redução de aproximadamente 85% do tempo necessário para se realizar uma importação relacionada à marca da BYD. Por mês, o robô executa o processamento de aproximadamente 430 notas da marca, o que significa que o processo que levaria 21 horas e 30 minutos mensais passou a ser feito em torno de 3 horas e 30 minutos.

Figura 29 - Datapool referente à marca da BYD.

Id		Prioridade	State	Criado em	Tempo de processamento	Ciclo de vida	
+	08312bdf-502d-4d43-8b1a-1803461905b0	0	● CONCLUIDO	08/11/2024, 13:21:14	22s	8m 22s	⋮
+	517ecb4f-f5ea-4795-b360-46a9d255a94e	0	● CONCLUIDO	08/11/2024, 13:21:13	22s	8m 1s	⋮
+	cb6c059e-f16e-4fba-b210-ddcac649e4df	0	● CONCLUIDO	08/11/2024, 13:21:12	29s	7m 38s	⋮
+	d53e79f2-64db-489d-af0b-2c2d23e5a396	0	● CONCLUIDO	08/11/2024, 13:21:12	40s	7m 9s	⋮
+	faf314d7-c576-4123-a3e4-6eebca76ce5c	0	● CONCLUIDO	08/11/2024, 13:21:11	23s	6m 29s	⋮
+	866361d2-d6ef-467c-84e3-aba551e57d16	0	● CONCLUIDO	08/11/2024, 13:21:10	24s	6m 6s	⋮

Fonte: Botcity (2024).

Para a Hyundai, o tempo de processamento médio foi de 34 segundos considerando os erros em que houve processamento. Os erros surgem pelo fato de o modelo a ser selecionado não constar na planilha de relação de modelos ou a cor externa correta não estar cadastrada no Dealer, então apresentam tempo de processamento menor por encerrar o processamento da nota antes do previsto. Considerando apenas os casos de sucesso, o tempo médio de processamento médio é de 43 segundos, o que representa uma redução de tempo de aproximadamente 76% do tempo se comparado à importação manual. Como mencionado anteriormente, os casos que retornaram erro são inseridos novamente no *datapool* para que sejam processados novamente na próxima execução. Além disso, o tempo de processamento médio na Hyundai é maior do que na BYD, pois há a etapa adicional de selecionar o opcional do veículo. Por mês, o robô executa o processamento de aproximadamente 620 notas da marca, o que significa que um processo que levaria 31 horas, passou a ser feito em torno de 7 horas e 25 minutos. A Figura 30 mostra o *datapool* referente à Hyundai.

Figura 30 - Datapool referente à marca da Hyundai.

+	2c955527-8fb4-43b0-9245-b882f6623f9a	0	● CONCLUIDO	30/10/2024, 19:12:07	52s	16h 49m	⋮
+	66678eef-4afb-4ec0-8c21-260842198475	0	● ERRO	30/10/2024, 18:53:05	10s	17h 8m	⋮
+	0f48c312-4e7e-4454-a5fb-38c70b199c92	0	● ERRO	30/10/2024, 18:52:54	24s	17h 8m	⋮
+	4e850ea4-0b6e-4bc9-8ae2-0395213db15d	0	● CONCLUIDO	30/10/2024, 18:52:21	38s	31m 22s	⋮
+	c19ad675-c193-46ba-b47d-4e0c8f266a63	0	● CONCLUIDO	30/10/2024, 18:52:21	37s	30m 44s	⋮
+	5425cfff-162e-4b6e-89d2-220989738b70	0	● CONCLUIDO	30/10/2024, 18:52:21	44s	30m 6s	⋮

Fonte: Botcity (2024).

Para a Kia, o tempo médio de processamento é de 38 segundos. Assim como

para as execuções da Hyundai, há a etapa adicional em que é preciso selecionar opcional para o veículo em alguns casos, portanto o processo também tende a levar alguns segundos a mais do que o processo para as notas da BYD. A automatização trouxe uma redução de tempo de 79% no processamento de cada nota da KIA. Por mês, o robô executa o processamento de aproximadamente 16 notas da marca, o que significa que um processo que levaria 48 minutos, passou a ser feito em torno de 10 minutos. A Figura 31 mostra o *datapool* referente à Kia.

Figura 31 - *Datapool* referente à marca da Kia.

Id		Prioridade	State	Criado em	Tempo de processamento	Ciclo de vida	
+	8efe95d4-19fa-4c44-8066-e08d1c8c4c0f 	0	 CONCLUIDO	07/11/2024, 13:24:14	35s	40s	⋮
+	3368e759-195a-41d9-a7f1-e9cbcd6bfecf 	0	 CONCLUIDO	05/11/2024, 14:27:11	43s	49s	⋮
+	8d46de72-5b41-49fc-96de-aef698b877fc 	0	 CONCLUIDO	21/10/2024, 14:34:30	1m 0s	2h 37m	⋮
+	60cd9276-4993-468c-8a03-11c34fb593a8 	0	 ERRO	21/10/2024, 14:33:39	39s	50s	⋮
+	d385742a-606d-4237-a7f5-2cf339f623df 	0	 CONCLUIDO	10/09/2024, 15:56:14	24s	37m 32s	⋮
+	53eb3e89-5c75-4d44-92e5-888ca9b37e3c 	0	 CONCLUIDO	10/09/2024, 15:56:01	28s	37m 20s	⋮

Fonte: Botcity (2024).

A automação reduziu o custo operacional do processo, gerando um retorno sobre o investimento positivo, reduziu a possibilidade de erros que poderiam ocorrer durante o processamento de uma nota, pois é comum a ocorrência de erros em tarefas monótonas, torna o processo escalável de forma que um volume maior de notas que possa surgir não implica em aumento proporcional nos recursos. Por outro lado, caso ocorra mudanças nas estruturas da página, pode ser necessário realizar manutenção no robô para atualizar os seletores que foram modificados. Ainda assim as vantagens superam as desvantagens, pois os seletores foram construídos de forma suportar atualizações no sistema sem que deixem de funcionar e mesmo que eventualmente aconteçam mudanças, não ocorrem em todos os elementos do sistema, o que torna a manutenção rápida, pois a maioria dos seletores ainda estariam adequados.

5. CONCLUSÃO

O desenvolvimento do robô para importação de notas fiscais descrito neste trabalho demonstrou os benefícios que a área de RPA pode trazer com a automatização de tarefas ao simplificar e acelerar os processos empresariais rotineiros. Utilizando principalmente Python, Selenium e a infraestrutura oferecida pela Botcity com a plataforma de orquestração Maestro, foi possível reduzir o tempo de processamento médio de cada nota fiscal da BYD, da Hyundai e da Kia, o que otimizou o fluxo de trabalho, além de reduzir a quantidade de tarefas manuais repetitivas, possibilitando que colaboradores possam se dedicar a atividades que demandem maior raciocínio.

Com uma taxa de processamento mensal de mais de mil notas entre as marcas, o robô economizou uma quantidade significativa de horas de trabalho, conforme demonstrado no tópico de resultados e discussões. O tempo pode permitir que os colaboradores que antes realizavam esse processo passem apenas a acompanhar os resultados do robô e possam ser alocados para atividades que exijam análises e tomada de decisões.

A automação também mitigou a possibilidade de erros associados ao processo, uma vez que o processo possui regras claras e definitivas que foram codificadas, além de a escalabilidade proporcionada pelo robô permitir o aumento do volume de processamento sem a necessidade de ampliar a infraestrutura ou a equipe.

Conclui-se que a implementação de RPA para o processo de importação de notas fiscais representou um avanço significativo nos processos internos da empresa, oferecendo um retorno sobre o investimento positivo ao reduzir custos, aumentar a precisão e otimizar recursos humanos. Este trabalho confirma o potencial da automação de processos robóticos e incentiva que seja aplicado sempre que possível de forma a contribuir para a inovação contínua e para o melhor aproveitamento de recursos humanos.

REFERÊNCIAS

AALST, Will M. P. van der; BICHLER, Martin; HEINZL, Armin. **Robotic Process Automation**. Business & Information Systems Engineering (BISE), 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12599-018-0542-4>. Acesso em 26 de mai. de 2024.

ALBERTH, Markus; MATTERN, Michael. **Understanding robotic process automation (RPA)**. The Capco Institute Journal of Financial Transformation, 2017.

BOTCITY. BotCity Documentation. Disponível em: <https://documentation.botcity.dev/overview/>. Acesso em 26 de mai. de 2024.

LUTZ, Mark; ASCHER, David. **Aprendendo Python**. 4. ed. Sebastopol: O'Reilly, 2009.

MADAKAM, Somayya; HOLMUKHE, Rajesh M.; JAISWAL, Durgesh Kumar. **The Future Digital Work Force: Robotic Process Automation (RPA)**. Journal of Information Systems and Technology Management. Janeiro, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.4301/S1807-1775201916001>. Acesso em 20 de mai. de 2024

MADAKAM, Somayya; HOLMUKHE, Rajesh M; REVULAGADDA, Rajeev K. **The Next Generation Intelligent Automation: Hyperautomation**. Journal of Information Systems and Technology Management. Fevereiro, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.4301/S1807-1775202219009>. Acesso em 28 de mai. de 2024

MATTHES, Eric. **Python Crash Course: A Hands-On, Project-Based Introduction to Programming**. 2. Ed. San Francisco, 2019.

Python 3.12.3 documentation. **Python Software Foundation**, 2024. Disponível em: <https://docs.python.org/pt-br/3.12/tutorial/index.html>. Acesso em 25 de mai. de 2024.

SAGA. Saga, 2024. Disponível em: <https://www.gruposaga.com.br/institucional/sobre>. Acesso em: 10 de out. de 2024.

SELENIUM. Selenium, 2024. **Página inicial**. Disponível em: <https://www.selenium.dev/>. Acesso em 25 de out. de 2024.

TAULLI, Tom. **The Robotic Process Automation Handbook**. New York: Apress, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-5729-6>. Acesso em: 30 mai. de 2024.

APÊNDICE A – CÓDIGOS-FONTE

Os códigos desenvolvidos do projeto podem ser encontrados no GitHub através do seguinte link: https://github.com/walissonmdn/Engenharia-de-Controle-e-Automacao/tree/main/132_BOT_Importacao_de_xml.