



**Instituto Superior
de Contabilidade
e Administração**

Politécnico de Coimbra

COIMBRA BUSINESS SCHOOL
ISCAC.pt



**Instituto Superior
de Contabilidade
e Administração**

Politécnico de Coimbra

Miguel Rui Conde dos Santos

***ROBOTIC PROCESS AUTOMATION* NO RECONHECIMENTO,
APROVAÇÃO E INTEGRAÇÃO DE FATURAS**

Coimbra, outubro de 2022



**Instituto Superior
de Contabilidade
e Administração**

Politécnico de Coimbra

COIMBRA BUSINESS SCHOOL
ISCAC.pt

Miguel Rui Conde dos Santos

***Robotic Process Automation* no Reconhecimento,
Aprovação e Integração de Faturas**

Trabalho de projeto submetido ao Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Coimbra para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de **Mestre em Sistemas de Informação de Gestão**, realizado sob a orientação do Professor António Trigo.

Coimbra, outubro de 2022

TERMO DE RESPONSABILIDADE

Declaro ser o autor deste projeto, que constitui um trabalho original e inédito, que nunca foi submetido a outra Instituição de ensino superior para obtenção de um grau académico ou outra habilitação. Atesto ainda que todas as citações estão devidamente identificadas e que tenho consciência de que o plágio constitui uma grave falta de ética, que poderá resultar na anulação do presente projeto.

AGRADECIMENTOS

Mais uma etapa concluída, acompanhado sempre por quem me torna melhor.

Começo por agradecer ao meu orientador, Professor Doutor António Trigo, pelo excelente acompanhamento, disponibilidade, e entusiasmo durante o desenvolvimento do presente trabalho.

De seguida, aos três pilares da minha vida: a minha mãe Fátima, o meu pai Rui e a minha irmã Catarina.

À minha mãe, por ser o meu porto de abrigo, a minha confidente e por todo o incentivo dado ao longo de mais uma caminhada.

Ao meu pai, pela amizade sincera, pela partilha de tantas paixões que nos unem e pela confiança depositada em todas as etapas da minha vida.

À minha irmã, por ter o maior e melhor coração do mundo, por me roubar os abraços mais sinceros e por fazer com que me sinta capaz de ultrapassar todas as adversidades.

Aos três, o meu sincero obrigado pelo constante apoio, orientação e amor ao longo de toda a minha vida.

Ao resto da minha família, nunca existirão palavras capazes de descrever o amor que nos une.

Aos meus amigos e amigas, obrigado pela sinceridade das vossas palavras e obrigado por todos os momentos que temos vindo a partilhar ao longo dos (muitos) anos de amizade.

À minha entidade patronal, o meu muito obrigado pela compreensão e apoio para a realização do presente projeto.

Do fundo do meu coração, obrigado a todos.

RESUMO

As organizações procuram constantemente a automatização de processos considerados demorados e repetitivos, de modo a libertar os seus colaboradores para tarefas mais importantes. O *Robotic Process Automation* surge, então, para dar resposta à necessidade das organizações em tornar os processos organizacionais mais eficientes e automatizados. Esta tecnologia auxilia as organizações na prossecução dos seus objetivos de transformação digital.

Na maioria das organizações, o processamento de faturas ainda é feito de forma manual e demorada. Desde a entrada da fatura na organização à sua disponibilização no *software* de gestão, a fatura passa por várias etapas, como, por exemplo, digitalização, armazenamento, aprovação e integração no *software* de gestão, tipicamente um *software* ERP. Estas etapas têm, em muitos casos, de ser realizadas pelos colaboradores.

No sentido de libertar os colaboradores das organizações da realização destas etapas o projeto apresentado neste trabalho propõe um sistema de informação de gestão para automatizar o processamento das faturas de compra das organizações, baseado em tecnologias de *Robotic Process Automation*.

O sistema desenvolvido automatizou todas as etapas de processamento de faturas acima referidas, sendo capaz de detetar a receção de uma fatura de compra por *e-mail*, armazenar a mesma num repositório de documentos digitais, extrair os dados da fatura através de um leitor de faturas, enviar pedidos de aprovações relativos à fatura e integrar a mesma, assim que aprovada, no *software* de gestão da empresa. A principal limitação do sistema desenvolvido, que não era um requisito do presente projeto, é o não reconhecimento automático dos diferentes campos da fatura através, por exemplo, da utilização de técnicas do domínio da inteligência artificial, algo que poderá vir a ser implementado em novas versões do sistema.

Palavras-chave: Transformação Digital; *Robotic Process Automation*; Processamento de Faturas; Integração de Faturas

ABSTRACT

Organisations are constantly seeking to automate processes considered time-consuming and repetitive, in order to free their employees for more important tasks. Robotic Process Automation then emerges to meet the need of organisations to make organisational processes more efficient and automated. This technology assists organisations in pursuing their digital transformation goals.

In most organisations, invoice processing is still done in a manual and time-consuming manner. From the time the invoice enters the organisation to its availability in the management software, the invoice goes through several steps, such as scanning, storage, approval, and integration into the management software, typically an ERP software. These steps must in many cases be carried out by employees.

In order to free the organization's employees from performing these steps, the project presented in this work proposes a management information system to automate the processing of organizations' purchase invoices, based on Robotic Process Automation technologies.

The system developed automated all the steps of invoice processing, being able to detect the reception of a purchase invoice by e-mail, store it in a digital document repository, extract data from the invoice through an invoice reader, send approval requests related to the invoice and integrate it, once approved, in the company's management software. The main limitation of the developed system, which was not a requirement of this project, is the non-automatic recognition of the different fields of the invoice through, for example, the use of artificial intelligence techniques, something that may be implemented in new versions of the system.

Keywords: Digital Transformation; Robotic Process Automation; Invoice Processing; Invoice Integration

ÍNDICE GERAL

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Enquadramento	13
1.2	Motivações e objetivos.....	13
1.3	Metodologia	14
1.4	Estrutura do relatório.....	15
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1	Processamento tradicional de faturas	17
2.2	<i>Robotic Process Automation</i>	18
2.2.1	Vantagens e desvantagens do uso de RPA	21
2.2.2	Implementação de ferramentas de RPA.....	22
2.3	RPA na contabilidade.....	24
2.4	RPA no processamento de faturas.....	25
2.5	RPA e a problemática da digitalização de faturas.....	27
3	ANÁLISE E CONCEÇÃO DO RPA	29
3.1	Processamento manual de faturas	29
3.2	Automatização do processamento de faturas	29
3.2.1	<i>Universal Process Notation</i>	30
3.2.2	Tecnologias	31
3.2.3	Processo a implementar	32
3.2.4	Arquitetura do sistema	35
4	IMPLEMENTAÇÃO DO RPA	37
4.1	Criação de um <i>site</i> de equipa no <i>SharePoint</i>	37

4.1.1	Criação da biblioteca “Faturas”	38
4.1.2	Criação das listas	38
4.1.3	Criação dos campos no <i>site SharePoint</i>	39
4.1.4	Adicionar campos à biblioteca de faturas	42
4.1.5	Adicionar campos às listas.....	43
4.2	Configuração do leitor de faturas no <i>AI Builder</i>	43
4.3	Criação de fluxos no <i>Power Automate</i>	45
4.3.1	Criação do fluxo de recolha de fatura do <i>e-mail</i>	45
4.3.2	Criação do fluxo de reconhecimento de fatura	47
4.3.3	Criação do fluxo de atribuição de código de artigo	51
4.3.4	Criação do fluxo de aprovações.....	53
4.4	Criação da <i>Power App</i>	60
4.4.1	Ecrã inicial	60
4.4.2	Ecrã “Envio para aprovação”	61
4.4.3	Ecrã “Faturas”	61
4.4.4	Ecrã “Histórico de aprovações”	62
4.4.5	Adicionar <i>Power App</i> ao <i>SharePoint</i>	62
4.4.6	Versão <i>mobile</i> da <i>Power App</i>	63
4.5	Integração com o ERP	64
4.5.1	<i>API Microsoft Graph</i>	65
4.5.2	<i>API Rose</i>	65
4.5.3	Mapeamento e exportação da fatura de compra para o ERP <i>Rose</i>	66
4.5.4	Programador de tarefas	71
5	CONCLUSÃO	72

5.1	Síntese do trabalho desenvolvido.....	72
5.2	Principais contributos.....	73
5.3	Limitações.....	74
5.4	Trabalhos futuros.....	74
5.5	Considerações finais.....	74
REFERÊNCIAS.....		76
APÊNDICES.....		80
APÊNDICE 1. DIAGRAMA DO PROCESSO A AUTOMATIZAR.....		81
APÊNDICE 2. <i>LAYOUTS</i> DAS FATURAS UTILIZADAS.....		82
APÊNDICE 3. VERSÃO <i>MOBILE</i> DA <i>POWER APP</i>		85

ÍNDICE DE TABELAS E FIGURAS

Tabela 2.1 Revisão de literatura sobre RPA	26
Tabela 4.1 Campos criados no SharePoint	39
Figura 1.1 Metodologia DSR.....	15
Figura 3.1 Notação UPN.....	31
Figura 3.2 Reconhecimento e armazenamento da fatura	32
Figura 3.3 Envio da fatura para aprovação	33
Figura 3.4 Circuito de aprovação da fatura.....	34
Figura 3.5 Aprovação e integração da fatura	35
Figura 3.6 Arquitetura do sistema.....	36
Figura 4.1 Criação do site no SharePoint	37
Figura 4.2 Criação da biblioteca de faturas	38
Figura 4.3 Criação das listas	39
Figura 4.4 Criação do campo texto	41
Figura 4.5 Criação de campo número	41
Figura 4.6 Criação de campo data e hora.....	41
Figura 4.7 Criação de campo escolha	42
Figura 4.8 Indicar opções do campo escolha	42
Figura 4.9 Adicionar campos à biblioteca	42
Figura 4.10 Adicionar campos à lista	43
Figura 4.11 Informações a extrair do leitor de faturas.....	44
Figura 4.12 Coleção de documentos	44
Figura 4.13 Etiquetar documentos	45

Figura 4.14 Acionador que deteta chegada de um novo e-mail.....	46
Figura 4.15 Ação de criação do ficheiro	46
Figura 4.16 Acionador que deteta a criação de um ficheiro numa pasta	47
Figura 4.17 Ação que obtém as informações do ficheiro	47
Figura 4.18 Ação que reconhece os documentos no leitor de faturas.....	48
Figura 4.19 Ação que atualiza as propriedades do documento.....	48
Figura 4.20 Ação de criação das linhas da fatura	49
Figura 4.21 Ação que permite inicializar uma variável.....	49
Figura 4.22 Ação que permite obter dados do fornecedor.....	50
Figura 4.23 Ação que permite definir o valor da variável	50
Figura 4.24 Ação que atualiza os dados da fatura	50
Figura 4.25 Acionador que deteta a criação de um item na lista	51
Figura 4.26 Ação que permite inicializar uma variável.....	51
Figura 4.27 Ação que possibilita obter os dados dos artigos.....	52
Figura 4.28 Ação de definição da variável	52
Figura 4.29 Ação que atualiza a linha da fatura com o código do artigo	52
Figura 4.30 Acionador de modificação de um ficheiro	53
Figura 4.31 Condições do acionador	53
Figura 4.32 Ação que permite inicializar uma variável.....	54
Figura 4.33 Ação que permite obter as alterações de um ficheiro.....	54
Figura 4.34 Condição de verificação de alteração	54
Figura 4.35 Ação que inicia e aguarda por uma aprovação.....	55
Figura 4.36 E-mail de aprovação de fatura.....	55
Figura 4.37 Ação que cria um item no histórico de aprovações.....	56

Figura 4.38	Condição de verificação de resposta à aprovação	56
Figura 4.39	Ação que atualiza as propriedades do documento.....	57
Figura 4.40	Condição de verificação do valor da fatura.....	57
Figura 4.41	Ação que permite a atualização de propriedades do documento.....	57
Figura 4.42	Pedido de aprovação.....	58
Figura 4.43	Ação que cria um item no histórico de aprovações.....	58
Figura 4.44	Condição de verificação da resposta à aprovação	59
Figura 4.45	Ação de atualização de propriedades do documento.....	59
Figura 4.46	Ação que permite a atualização de propriedades do documento.....	59
Figura 4.47	Ecrã inicial.....	60
Figura 4.48	Ecrã “Envio para aprovação”	61
Figura 4.49	Ecrã “Faturas”	62
Figura 4.50	Ecrã “Histórico de aprovações”	62
Figura 4.51	Botão de acesso à aplicação de faturas.....	63
Figura 4.52	Configuração do botão de acesso à aplicação de faturas.....	63
Figura 4.53	Versão mobile do ecrã inicial	64
Figura 4.54	Registo de aplicação no Azure Active Directory	65
Figura 4.55	Registo de aplicação no portal do Rose.....	66
Figura 4.56	Associar aplicação à subscrição	66
Figura 4.57	Acesso ao site SharePoint e às faturas aprovadas	67
Figura 4.58	Mapeamento de dados	67
Figura 4.59	Conversão do objeto SharePoint para o objeto Rose	68
Figura 4.60	Conversão do objeto Rose para JSON	68
Figura 4.61	Integração das faturas no Rose.....	69

Figura 4.62 Indicação no site SharePoint das faturas integradas.....	69
Figura 4.63 Integrador de faturas.....	69
Figura 4.64 Faturas no site SharePoint	70
Figura 4.65 Faturas integradas no ERP	70
Figura 4.66 Programador de tarefas.....	71

LISTA DE ABREVIATURAS, ACRÓNIMOS E SIGLAS

API – Application Programming Interface

BPMN – Business Process Model and Notation

DSR – Design Science Research

ERP – Enterprise Resource Planning

IA – Inteligência Artificial

JSON – JavaScript Object Notation

OCR – Optical Character Recognition

RPA – Robotic Process Automation

TI – Tecnologias da Informação

UPN – Universal Process Notation

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo, são apresentados o enquadramento e a pertinência do projeto, as motivações para o desenvolvimento do tema, são definidos os objetivos e a metodologia e por fim, é exposta a estrutura do relatório.

1.1 Enquadramento

Este projeto surge no âmbito da componente não letiva do Mestrado em Sistemas de Informação de Gestão, sendo relevante na medida em que as organizações recebem diariamente inúmeras faturas dos fornecedores e é, cada vez mais, necessária uma gestão eficaz e automatizada das mesmas, de maneira a cumprir todas as obrigações legais e fiscais.

Na revisão de literatura realizada, ficou clara a falta e a necessidade de um projeto que implementasse um sistema, com base em *Robotic Process Automation* (RPA), que respondesse a todo o percurso que as faturas percorrem dentro das organizações, desde a sua chegada até à sua integração no *software* de gestão, automatizando tarefas manuais e demoradas e libertando os colaboradores para tarefas mais importantes, contribuindo assim para o sucesso interno e externo da organização.

A importância do presente projeto é, também, justificada por questões ambientais, isto é, pela intenção das empresas em reduzir o consumo de papel proveniente da constante impressão de documentos. Trabalhando digitalmente, também o trabalho remoto é facilitado, permitindo o acesso e a partilha de documentos entre colaboradores de maneira mais eficaz.

1.2 Motivações e objetivos

A motivação para o desenvolvimento do presente trabalho surge através do contacto com a área e diversas tecnologias de automatização de processos, durante uma experiência profissional que, rapidamente, despertou o gosto e o interesse pela clara perceção e convicção da importância da mesma, no presente e no futuro das organizações, tendo em conta que, por vezes, muito tempo do horário laboral é ocupado a executar tarefas demoradas, de pouco valor e repetitivas, sendo passíveis de serem automatizadas.

O objetivo principal do projeto é o desenvolvimento de um sistema que permita automatizar o reconhecimento, aprovação e integração de faturas num sistema *Enterprise Resource Planning* (ERP), com base em ferramentas de RPA.

Inerente a este objetivo geral, existem outros objetivos específicos ao longo do trabalho, designadamente: a revisão da literatura para enquadramento do tema abordado, a conceção de todo o processo a ser implementado, a automatização do processo através de ferramentas de RPA e *Optical Character Recognition* (OCR) e a integração automatizada com um ERP, desenvolvendo assim, um sistema capaz de dar resposta às necessidades das organizações, com o mínimo de intervenção humana.

1.3 Metodologia

A metodologia a utilizar no presente projeto será a *Design Science Research* (DSR), metodologia que se adequa ao desenvolvimento de projetos de sistemas de informação, que têm como objetivo o desenvolvimento de artefactos. Construir ou desenvolver um artefacto baseia-se numa sequência de atividades para produzir um produto que resolve um problema do mundo real, garantindo um protótipo de software utilizável, capaz de dar resposta às necessidades de cada negócio (Weber, 2010).

Peffers *et al.* (2017) descrevem, graficamente, a metodologia DSR a partir do modelo presente na Figura 1.1. Este modelo, desenvolvido e construído tendo por base pesquisas anteriores de diferentes investigadores, resulta num processo composto por seis atividades, sendo elas (Peffers *et al.*, 2007):

1. Identificação do problema: Definir o problema da investigação e justificar qual a vantagem de desenvolver uma solução. Esta definição do problema será usada para desenvolver um artefacto que possa fornecer uma solução.
2. Definição dos objetivos: Estabelecer os objetivos de uma solução a partir da definição de problema e do conhecimento do que é exequível.
3. Desenvolvimento da solução: Atividade de criação do artefacto. Esta atividade inclui definir as funcionalidades desejadas e, posteriormente, criar o artefacto.

4. Demonstração: Validação da utilização do artefacto na resolução dos problemas anteriormente identificados. Esta demonstração deve ser realizada por pessoas com conhecimentos de como usar o artefacto.
5. Avaliação: Monitorizar como o artefacto responde ao problema. Esta atividade envolve comparar os objetivos da solução com os resultados da utilização do artefacto. No final desta atividade, pode ser decidido voltar à atividade 3 para tentar melhorar o artefacto ou continuar e deixar melhorias para futuros projetos.
6. Comunicação: Dar a conhecer ao público-alvo a dimensão do problema e posteriormente, a utilidade do artefacto desenvolvido.

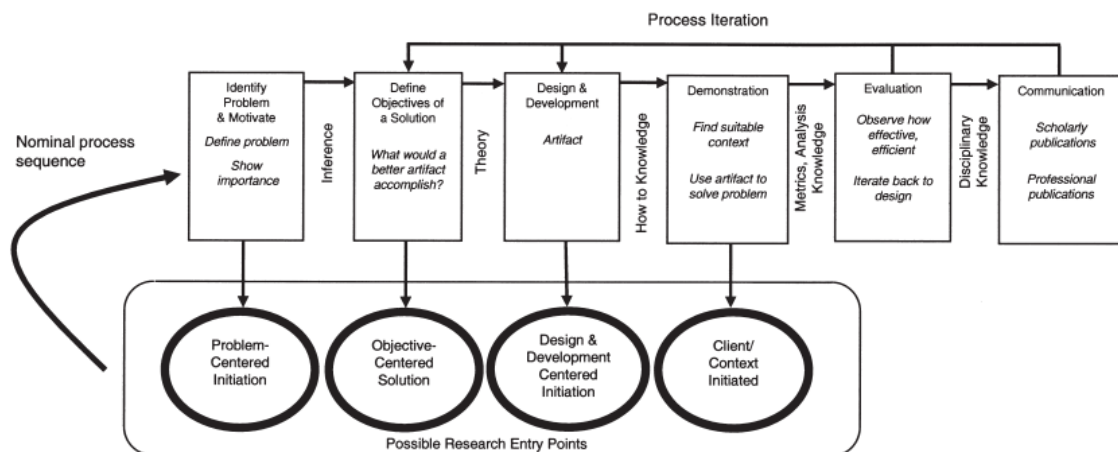


Figura 1.1 Metodologia DSR

Fonte: Peffers et al. (2007)

1.4 Estrutura do relatório

O relatório está estruturado em cinco capítulos, iniciando-se com o atual, onde se apresenta o enquadramento, as motivações e os objetivos, a metodologia e a forma como o relatório se encontra estruturado.

No segundo capítulo é exposto o enquadramento teórico do projeto através da revisão de literatura. Esta revisão permite entender como era realizado o processamento de faturas anteriormente e quais as vantagens e desvantagens de aplicar ferramentas de RPA em processos manuais, com especial atenção ao processamento de faturas. É ainda, apresentada a problemática associada à digitalização de faturas.

O capítulo três descreve como o presente projeto pode melhorar o processamento de faturas nas organizações, apresentando o desenho do processo a implementar e a respetiva notação utilizada. São ainda definidas as tecnologias utilizadas ao longo da implementação e demonstrada a arquitetura do sistema.

O quarto capítulo descreve como foi realizada a implementação do projeto detalhando todas as configurações necessárias nos diferentes sistemas utilizados.

Por fim, o quinto capítulo, expõe a síntese do trabalho desenvolvido, os principais contributos do trabalho, as limitações identificadas, propostas de trabalhos futuros e ainda algumas considerações finais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Nesta secção será abordado o processamento manual e tradicional de faturas. Será também definido o conceito de *Robotic Process Automation* (RPA), apresentadas as vantagens e as desvantagens do uso de RPA, analisada a prática de implementação de ferramentas de RPA, investigado o uso de RPA na contabilidade e no processamento de faturas e, ainda, exposta a problemática da digitalização de faturas.

2.1 Processamento tradicional de faturas

Atualmente, o processamento de faturas ainda é feito manualmente, sendo que as faturas são geralmente recebidas em papel, anexadas em *e-mails* ou em outros sistemas eletrónicos. Todo o processo de tratamento de uma fatura envolve várias etapas e é essencial que não ocorram erros até ao pagamento de cada fatura. Assim sendo, existe a necessidade de que alguns dos processos sejam automatizados de modo a reduzir a intervenção humana e os erros provenientes dessa intervenção. O RPA fornece, então, as ferramentas necessárias para desenvolver uma solução eficaz (Doshi *et al.*, 2020).

Os dados das faturas precisam de ser confirmados e analisados de forma que sejam efetuados os pagamentos ou recebimentos a tempo. O RPA oferece então a capacidade do sistema analisar esses dados (Doshi *et al.*, 2020).

No tradicional processamento de faturas manual há várias etapas a ter em consideração desde a garantia da qualidade, visto que as faturas precisam de ser verificadas para rever se cada fatura está completa e com os dados corretos, às aprovações, pois as faturas poderão necessitar de ser conferidas por diferentes pessoas e/ou departamentos e que cada uma destas aprovações deverá ser monitorizada e registada, e ainda ao registo na contabilidade e respetivo pagamento (Upadhyay, 2021).

Assim, para um departamento que processa faturas, os objetivos são: a redução dos atrasos nos pagamentos, através da utilização de meios eletrónicos, a possibilidade de ter uma visão centralizada sobre os documentos e a redução dos erros humanos, automatizando as ações manuais repetitivas e os mecanismos de verificação de dados em falta (Klein *et al.*, 2004).

2.2 Robotic Process Automation

Muitas técnicas de automação de *software* foram desenvolvidas na última década para reduzir custos, melhorar a satisfação dos clientes e reduzir os erros. A automatização de processos robóticos, em inglês *Robotic Process Automation* (RPA), tornou-se cada vez mais popular nos últimos tempos, visto que não requer intervenção humana, está equipada com motores de Inteligência Artificial (IA) e facilmente compreende automações configuradas pelas pessoas. Esta forma de automação é considerada revolucionária principalmente devido à facilidade de utilização e rápida implementação (Doguc, 2019).

RPA pode ser definido como uma tecnologia para automatizar tarefas através de um *software* capaz de integrar várias aplicações, tal como os colaboradores fazem. Estes sistemas desencadeiam atividades e comunicam com outros sistemas de forma a realizar uma grande variedade de tarefas repetitivas (Upadhyay, 2021).

O termo RPA data de meados dos anos 2000, embora as tecnologias subjacentes, como a visão computacional e a automatização do fluxo de trabalho, estejam a desenvolver-se há já algum tempo. O RPA é considerado uma tecnologia em desenvolvimento, baseando-se nas tecnologias de IA e na automatização de fluxos de trabalho, elevando estas tecnologias a um novo nível e melhorando as suas capacidades. Em vez de depender de código, o *software* RPA fornece ferramentas para os utilizadores construírem fluxos de uma forma visual que pode ser totalmente independente do conhecimento de programação (Doguc, 2019).

Embora o termo RPA possa remeter para a ideia de robôs físicos que realizam tarefas humanas, tal não é verdade, pois o RPA é uma solução baseada em *software* (Willcocks *et al.*, 2015).

É possível diferenciar a tecnologia RPA em quatro tipos de robôs: robôs de entrada de dados, robôs de verificação e validação, robôs de integração de sistemas e robôs de agendamento (Yarlagadda, 2018):

- Relativamente aos robôs de entrada de dados, é importante referir que esta introdução de dados é a principal fronteira no processo de automação, envolvendo copiar e colar dados de um ponto para o outro. O processo em causa é mais

propenso a erros, mais lento e mais dispendioso quando envolve trabalho humano. Os robôs de entrada de dados não requerem uma integração complexa, uma vez que alimentam automaticamente informações entre sistemas. Os robôs de entrada de dados são usados para copiar documentos para um repositório, transformando informação de acordo com diferentes regras comerciais pré-estabelecidas.

- No que diz respeito aos robôs de verificação e validação, existe um enorme consumo de tempo na validação e verificação de dados fornecidos por colaboradores, fornecedores e clientes. É aqui que entram os robôs de verificação e validação. Os robôs de verificação e validação podem fazer chamadas a outros sistemas internos para verificar a informação de forma eficaz. Estes robôs possuem a capacidade de transformar estes processos de validação em processos mais fiáveis. Se houver um erro de verificação ou validação, estes robôs têm a capacidade para desencadear um alerta para os colaboradores, de forma que estes lidem com a exceção da melhor forma.
- Em relação aos robôs de integração de sistemas, estes sistemas permitem integrar informação de diversos sistemas fazendo com que a informação se torne centralizada na organização.
- No que diz respeito aos robôs de agendamento, são usados para realizar tarefas simples que não podem ser executadas, a menos que um evento específico ocorra. Estes robôs são programados para executar tarefas que devem ocorrer numa data específica ou depois de um certo evento acontecer e, ao contrário dos humanos, não são suscetíveis a um possível esquecimento.

Relativamente aos processos empresariais, o termo RPA refere-se mais frequentemente à configuração de *software* para fazer o trabalho anteriormente feito por pessoas. O *software* RPA é ideal para substituir os humanos em tarefas manuais como, por exemplo, introdução de dados noutros sistemas (Willcocks *et al.*, 2015). Para além disso, as aplicações RPA fornecem ferramentas para os utilizadores definirem mecanismos que podem imitar as suas interações com aplicações que processam dados, manipulam dados, desencadeiam respostas e comunicam com outros sistemas digitais (Doguc, 2019).

O RPA é, então, uma imitação tecnológica de um trabalhador humano com o objetivo de automatizar tarefas estruturadas de forma rápida e rentável com base numa solução de *software* configurada para realizar procedimentos operacionais repetitivos e demorados (Aguirre & Rodriguez, 2017). Para isso, quando se trata de decidir sobre a adoção do RPA, as empresas devem considerar a sua utilização quando estão perante tarefas padronizadas de elevado volume orientadas por regras, onde não há necessidade de julgamento subjetivo, criatividade ou competências de interpretação (Aguirre & Rodriguez, 2017).

O RPA promete melhorar o desempenho do processo, eficiência, auditoria, segurança e conformidade, ao mesmo tempo que é fácil de implementar e com custos relativamente baixos (Hofmann *et al.*, 2020).

Sendo o RPA uma abordagem para automatizar processos consoante os diferentes processos e objetivos, a automação de processos robóticos (RPA) está a atrair cada vez mais atenção dentro da transformação digital das empresas (Hofmann *et al.*, 2020). Para garantir este sucesso na transformação digital, é essencial alinhar quatro dimensões diferentes (Matt *et al.*, 2015): a utilização das tecnologias, possíveis alterações na criação de valor, alterações estruturais e aspetos financeiros. As empresas devem analisar a estratégia corporativa, bem como os seus objetivos, sendo necessário determinar quais os objetivos a que as empresas se propõem e qual o contributo que a transformação digital pode dar para a realização eficiente e eficaz destes objetivos (Stich *et al.*, 2020).

Incluso na transformação digital, a automatização de processos robóticos está a transformar rapidamente o mundo do trabalho, principalmente, para os profissionais da contabilidade. A recolha e entrada de dados que ocupam grande parte do dia de trabalho está a ser automatizada por robôs de *software* programáveis. À medida que esta tecnologia é implementada, são levantadas várias questões sobre a segurança, o risco e questões de conformidade que devem ser consideradas, tendo em conta o acesso a informações sensíveis e transações confidenciais (Harrast, 2020).

2.2.1 Vantagens e desvantagens do uso de RPA

O RPA pode prestar um serviço melhorado ao cliente, reduzindo o erro no processamento manual da fatura e o tempo para a verificação de novas faturas assumindo todo o trabalho manual uma vez definido o que fazer e como fazer. Estes sistemas automatizados podem realizar tarefas de dias em apenas alguns segundos, sendo muito mais rentáveis e eficientes (Upadhyay, 2021).

Segundo o estudo de caso realizado por Aguirre & Rodriguez (2017), o principal benefício do RPA é a redução de custos, com base em melhorias de produtividade. Outros benefícios identificados neste estudo são a agilidade do processo, a fácil configuração e a redução da ocorrência de erros.

Outro dos grandes benefícios destes sistemas é a fiabilidade e experiência melhorada tendo em conta que o RPA presta serviços durante os 365 dias do ano sem fazer qualquer pausa (Upadhyay, 2021).

Yarlagadda (2018) define ainda outras vantagens da automatização de processos robóticos como, por exemplo, a qualidade de trabalho que deixa de estar suscetível ao erro humano. Esta qualidade de trabalho conduz a uma maior satisfação dos clientes, melhorando, principalmente, a duração que cada tarefa demora a ser realizada. Um robô assume várias tarefas e executa-as de uma só vez ao contrário dos colaboradores, que demoram mais tempo para completar uma única tarefa, embora produzam o mesmo resultado. A capacidade dos robôs para executar tarefas sem qualquer ajuda, habilita os colaboradores a desempenharem outras tarefas de forma eficaz e eficiente, considerando que a automatização do processo robótico não requer codificação especial para executar certas atividades. É aqui que a automatização de processos robóticos proporciona uma melhor solução mantendo o controlo dentro da empresa (Yarlagadda, 2018).

Como qualquer outra tecnologia, o RPA apresenta também as suas desvantagens, sendo elas: a mudança, pois a adoção de novas tecnologias acarreta novidades para os colaboradores, o receio dos próprios colaboradores nos casos em que a automatização do processo robótico possa substituir o trabalho humano e ainda o risco de violação de dados, caso terceiros tenham acesso à *password* de acesso ao sistema. As empresas que

automatizam aplicações sem preocupações de segurança são mais propensas ao risco de violação de dados (Yarlagadda, 2018).

De referir que, para além das desvantagens apresentadas, também existem obstáculos à aplicação de ferramentas de RPA, como por exemplo razões financeiras, tendo em conta que algumas organizações podem não possuir orçamento suficiente. A falta de conhecimentos técnicos é também considerado um impedimento para apostar na automatização de processos robóticos, o que impede que os utilizadores explorem as vantagens das ferramentas RPA (Ansari *et al.*, 2019).

2.2.2 Implementação de ferramentas de RPA

A implementação da tecnologia de RPA requer a utilização de *software* devidamente testado e autorizado. Para muitas empresas, o RPA é exatamente o que têm procurado para impulsionar maior eficiência no trabalho (Harrast, 2020).

A introdução de RPA numa empresa requer uma abordagem estratégica de gestão para conduzir o processo de implementação, uma vez que o RPA não afeta apenas um departamento, mas pode envolver a cooperação entre diferentes departamentos (Hofmann *et al.*, 2020). Ao ser configurado corretamente, o *software* RPA realiza o trabalho de forma mais rápida e menos dispendiosa do que um colaborador. Neste cenário, a pessoa fica livre para se concentrar em tarefas não rotineiras ou lidar com exceções que o *software* RPA não pode processar (Willcocks *et al.*, 2015).

Uma informação crítica que pode influenciar o sucesso da implementação do RPA é a adequação do mesmo ao processo a automatizar. É importante que as organizações saibam se um processo pode ser automatizado. Uniformizar o processo antes de automatizar também é necessário visto que quanto mais padronizado o processo é, menos exceções acontecem sendo esse um fator-chave, tendo em conta que muitas exceções significa mais tempo para configurar o robô (Santos, F., Pereira, R. & Vasconcelos, 2020).

Egiyi & Chukwuani (2021) definem algumas tarefas onde o RPA pode ser aplicado, sendo elas: a obtenção de relatórios, a garantia de qualidade, a verificação de informações, a migração de dados, a previsão de receitas e ainda a integração de sistemas.

Jimenez-Ramirez *et al.* (2019) definem que, uma implementação RPA, deverá seguir o seguinte ciclo de vida:

1. Análise do contexto para determinar que processos são automatizáveis;
2. Conceção dos processos seleccionados, que envolve a especificação das ações e o fluxo de dados que devem ser desenvolvidos;
3. Desenvolvimento de cada processo;
4. Implementação dos robôs nos seus ambientes individuais para realizar os seus trabalhos;
5. Fase de testes em que o desempenho de cada robô é analisado e os erros são detetados;
6. Monitorização do processo que permite uma nova análise com o objetivo de melhorar os robôs.

Sigurðardóttir (2018) caracteriza o ciclo de vida do RPA igualmente em seis passos: desenhar o processo a desenvolver; desenvolver o processo em *software* robótico; testar o processo; executar o processo em ambiente de produção; verificar e monitorizar a execução na produção e avaliação dos benefícios.

De referir que é possível diferenciar o RPA de outras ferramentas de automatização tendo em conta que (Lopes, 2020):

- O RPA é fácil de ser configurado;
- O RPA não é invasivo, ou seja, corre em cima das aplicações existentes na empresa, mantendo os sistemas instalados intactos. O *software* do RPA apenas acede a outros sistemas, da mesma forma que faz uma pessoa;
- Os *softwares* de RPA não armazenam dados. O RPA foi desenvolvido de forma a cumprir as exigências das tecnologias de informação, tais como a segurança, a auditoria e a gestão de alterações.

Um dos aspetos interessantes da tecnologia RPA é a facilidade de desenvolver e modelar processos. Para trabalhar com RPA os utilizadores não necessitam de competências de programação, devendo apenas possuir conhecimento sobre os processos internos da

organização, indicando ao sistema os processos a serem automatizados e o que deverá ser feito, em vez de os programarem (Doguc, 2019).

O envolvimento humano é reduzido apenas a configurar e monitorizar os processos automatizados, uma função executada no decurso do trabalho. Apesar de todos os benefícios, as implementações de RPA possuem alguns obstáculos, como por exemplo, para identificar e implementar um processo de RPA, é necessário um vasto conhecimento de processos. Os trabalhos existentes demonstraram que, se não houver qualquer conhecimento, os benefícios da RPA são muito menos significativos, tendo de colocar tempo e esforço para ganhar esse conhecimento. Neste aspeto, o RPA é considerado um risco, devido ao facto de ser difícil de testar e, uma vez implementados, os robôs executam um processo potencialmente defeituoso (König *et al.*, 2020).

Um dos acontecimentos que permitiu a aceleração da robotização de processos foi a pandemia global da Covid-19 que veio perturbar a forma como as organizações operavam. As tecnologias impulsionadas pelo sector das tecnologias da informação (TI) desempenharam papéis vitais durante a pandemia e também serão cruciais no mundo pós-pandemia, especialmente para aqueles que procuram reduzir a carga de trabalho para as pessoas, garantindo a continuidade do negócio (Siderska, 2021). Assim, para manter a continuidade sustentável do negócio no meio da pandemia, as organizações utilizaram a automatização robótica de processos para suportar e garantir a continuidade do trabalho sendo que a transformação e adoção da gestão eletrónica de documentos tornou-se uma necessidade para as organizações (Siderska, 2021).

2.3 RPA na contabilidade

Nos últimos anos, são diversos os estudos realizados com ferramentas de RPA na área da contabilidade.

O autor Anagnoste (2018) apresenta dados relacionados com a automação para diferentes áreas da contabilidade (por exemplo: contas a pagar e contas a receber) e como uma avaliação pode ser feita corretamente, de forma a decidir se um processo pode ser automatizado e, se sim, até que ponto. Além disso, através dos estudos de caso é possível

verificar como o RPA está integrado com a IA, como pode interpretar dados, e que poupança é que estas tecnologias podem trazer para as organizações.

Januszewski *et al.* (2021) descrevem uma investigação realizada em empresas de contabilidade polacas que prestam serviços de contabilidade a pequenas empresas. O principal objetivo desta investigação foi determinar a extensão da automatização do processo robótico nas empresas de contabilidade polacas, bem como identificar os benefícios e obstáculos à sua implementação. A investigação foi dividida em diversas fases: revisão literária, entrevistas com os colaboradores das empresas, recolha de dados e análise estatística. Os benefícios encontrados pelos autores na implementação do RPA foram: redução de custos, processamento mais rápido, melhoria dos processos, maior qualidade dos dados, operação contínua do negócio e um impacto positivo no bem estar dos colaboradores devido ao tempo libertado na execução de tarefas repetitivas. Quanto aos obstáculos identificados destaca-se a falta de capacidade técnica para a implementação do RPA.

Egiyi & Chukwuani (2021) discutem como a adoção de RPA pelas empresas não será motivo de perda de emprego para os contabilistas, mas sim de atribuir aos contabilistas funções mais importantes. Os robôs só podem processar dados e oferecer interpretações, mas uma interpretação mais ampla com o objetivo de melhorar a tomada de decisão com base em análises, exigirá o julgamento humano.

2.4 RPA no processamento de faturas

Na Tabela 2.1, são apresentados diversos estudos, de diferentes autores, que estudaram e/ou desenvolveram projetos RPA aplicados ao processamento de faturas.

Para a construção da tabela, a expressão utilizada nos critérios de pesquisa da plataforma *Dimensions* (<https://www.dimensions.ai/>) foi a seguinte:

((“robotic process automation” or “rpa”) and (invoice)) and year > 2018

Com esta expressão de pesquisa foram identificados 68 artigos. Destes, após lidos os títulos e *abstracts*, foram selecionados apenas 3 artigos, cujo autores são: Harrast (2020), Sahu *et al.* (2020) e Stefanovova *et al.* (2020), visto terem sido considerados os únicos

que realmente focam o seu objetivo no processamento de faturas e que acrescentam valor ao pretendido neste projeto.

Na Tabela 2.1 são ainda apresentados os artigos dos autores Upadhyay (2021), Patel *et al.* (2021) e Feng *et al.* (2021) que, embora não tenham sido identificados na expressão acima, se aplicam à automatização do processamento de faturas, com foco na extração automática de dados das faturas e desta forma, pertinentes para a investigação em curso.

Tabela 2.1 Revisão de literatura sobre RPA

Referência	Estudo
(Harrast, 2020)	O autor investigou como o uso de robôs pode impactar a realização de tarefas anteriormente realizadas manualmente no processamento de faturas e as vantagens da respetiva mudança.
(Sahu <i>et al.</i> , 2020)	Descreve o desenvolvimento de uma aplicação automatizável para transformar o processamento de faturas. A aplicação é capaz de monitorizar uma pasta onde as faturas são guardadas em formato PDF. Assim que os robôs detetam a presença de uma fatura na pasta, começam a extrair informação do documento através do reconhecimento ótico de caracteres (OCR), que é capaz de ler a informação que é visível nas faturas. Após os robôs extraírem as informações de cada fatura, utilizam as suas credenciais para abrir a base de dados da empresa ou o ERP. Em seguida, os robôs começam a processar as faturas, uma a uma, transferindo as informações relevantes de cada documento.
(Stefanovova <i>et al.</i> , 2020)	O objetivo do artigo é avaliar os efeitos da digitalização nas operações contabilísticas e identificar os principais problemas que surgem durante a digitalização. O processo de atividades contabilísticas e processamento de faturas é agora totalmente automatizado. Através da digitalização e da IA, a fatura é automaticamente reconhecida e gravada nas contas. A digitalização das faturas baseia-se na conversão do papel para formato digital, através de IA e da leitura automática dos caracteres.
(Upadhyay, 2021)	Neste projeto foram extraídos dados das faturas e, em seguida, foram filtrados de acordo com a data de vencimento e colocadas essas faturas em folhas Excel. Além disso, a folha Excel com data de vencimento expirada irá despoletar um <i>e-mail</i> de alerta. Este sistema de automação de processamento de faturas é também treinado para compreender documentos do mundo real, identificando e extraíndo os dados dos recibos e faturas, dependendo das necessidades e requisitos.

(Patel <i>et al.</i> , 2021)	Sendo que o teclado continua a ser a forma mais comum de inserir dados em sistemas e, sendo esta a operação mais demorada de todo o processo, o principal objetivo deste projeto é desenvolver uma aplicação OCR que ajude a extrair informações necessárias a partir de uma fatura. Automatizar o processo de reconhecimento de documentos permite poupar tempo para analisar e processar os respetivos dados. O trabalho dos autores está focado em fornecer uma breve explicação das etapas envolvidas no processo de reconhecimento ótico de caracteres, a partir de faturas eletrónicas.
(Feng <i>et al.</i> , 2021)	Este artigo fornece um método de reconhecimento de faturas eletrónicas. Os resultados experimentais mostram que este método tem uma elevada precisão de reconhecimento e pode efetivamente ajudar os colaboradores da área contabilística a reduzir a sua carga de trabalho, poupar tempo e reduzir os erros em comparação com o processamento manual.

2.5 RPA e a problemática da digitalização de faturas

Algumas ferramentas RPA fazem uso da tecnologia de reconhecimento ótico de caracteres (OCR), permitindo o reconhecimento e a captura de caracteres dos documentos físicos transformando-os em documentos digitais (Doguc, 2019).

Esta captura de informação inclui, por conseguinte, a definição e melhorias em torno dos documentos importados como, por exemplo, limpeza de imagens, um regime de registos e uma secção de metadados (Rosa *et al.*, 2019). Estes metadados são campos capazes de rastrear toda a informação, como datas de criação, última data de modificação e outros campos de informação configuráveis e pretendidos pela organização (Rosa *et al.*, 2019).

Este mecanismo denominado reconhecimento ótico de caracteres, em inglês *Optical Character Recognition* (OCR) é, então, capaz de converter imagens e documentos impressos em texto em formato digital com o propósito de edição posterior, pesquisa e análise (Mikheev & Yakimov, 2019).

Assim, podemos denominar um sistema OCR como um leitor de documentos, capaz de funcionar como uma porta de entrada para o resto dos sistemas, depois de realizada a digitalização dos documentos físicos.

As faturas podem ser compostas por mais do que uma página. Os sistemas devem ser capazes de recolher, inteligentemente, os dados da totalidade das páginas. Caso contrário,

o apoio humano é necessário, uma vez que faturas incompletas implicam certos inconvenientes (Klein *et al.*, 2004).

Um dos principais problemas com o processamento de faturas é que estas sofrem de uma ampla variação do *layout*. O *layout* é a forma como os elementos são organizados dentro do documento, e cada emitente é livre para gerar faturas com o seu próprio *layout* e alterá-lo sempre que quiser. Numa fatura existem diversas informações desde o número da fatura, data, total, quantidade de produto, o IVA, mas o seu posicionamento na fatura não é o mesmo em todas as empresas (Cristani *et al.*, 2018)

Muitos sistemas de processamento de faturas consideram um *layout* específico para um fornecedor particular. Se o sistema for previamente testado com os diferentes *layouts*, então a extração da informação desejada ganha um melhoramento de desempenho significativo uma vez que a sua disposição já é conhecida. Por outro lado, o sistema deve ser capaz de lidar com uma grande variedade de *layouts* visto que as empresas podem ter centenas de fornecedores. Por último, será sempre necessário um envolvimento do ser humano em alguma fase do processo de compreensão da faturação, pelo menos para a verificação e correção dos resultados do reconhecimento de caracteres OCR, especialmente quando se trata de documentos que envolvem transações financeiras (Cristani *et al.*, 2018).

Ao longo do processamento de documentos, são definidos três aspetos de preocupação com o próprio tratamento dos documentos (Cristani *et al.*, 2018):

- A identificação do *layout*, importante para o processo de classificação dos documentos;
- A deteção de palavras-chave que permite, também, o processo de classificação;
- A extração dos dados.

Quanto mais rápido uma organização se adaptar a estes sistemas automatizados, mais fácil será focar-se no crescimento da própria empresa. Com estes sistemas, as empresas podem automatizar processos financeiros que anteriormente eram executados manualmente. Uma empresa que utilize o processamento manual e tradicional de faturas, continuará a enfrentar erros que podem levar à perda do negócio (Upadhyay, 2021).

3 ANÁLISE E CONCEÇÃO DO RPA

O presente capítulo inicia com uma breve descrição do processamento de faturas feito de forma manual. De seguida, será apresentado o processo a implementar ao longo do projeto. O desenho e mapeamento do processo será exposto com base na notação *Universal Process Notation* (UPN). O mapeamento de processos de negócio é a melhor maneira de entender como cada trabalho é feito e como é que os dados fluem dentro de qualquer organização, sendo o UPN uma alternativa válida à notação *Business Process Model and Notation* (BPMN) (Willis, 2021).

3.1 Processamento manual de faturas

Ao longo de largos anos o processamento de faturas foi executado manualmente, sem contributo da tecnologia e sempre com recurso ao documento em formato físico, ou seja, ao papel. Em algumas organizações, ainda continua a ser assim. As faturas dos fornecedores chegam, via correio, são analisadas manualmente pelos serviços administrativos que posteriormente entregam o documento ao responsável pela aprovação da fatura. Depois de conferidos todos os dados da fatura, esta volta novamente à equipa administrativa que fica responsável por inserir manualmente os dados no ERP, sendo que, neste processo, não existe qualquer tipo de automatismo, não retirando proveito da tecnologia atualmente existente. Desta forma, o processamento de cada fatura é mais demorado, obrigando inclusivamente a que as pessoas estejam fisicamente presentes no escritório, não podendo trabalhar remotamente com os documentos.

Sem a utilização de um sistema capaz de automatizar tarefas, os colaboradores ocupam muito tempo à procura de documentos em papel, existindo sempre a necessidade de impressão de documentos. Esta impressão de documentos consome recursos importantes, como o papel, constituindo uma ameaça para o ambiente, não contribuindo, assim, para a sustentabilidade ambiental.

3.2 Automatização do processamento de faturas

Com o objetivo de automatizar o processo exposto na secção anterior, apresenta-se, nesta secção, a notação *Universal Process Notation* (UPN) utilizada para mapear o processo,

as tecnologias utilizadas na implementação, a conceção do processo a implementar e a arquitetura do sistema a implementar.

3.2.1 *Universal Process Notation*

Universal Process Notation (UPN) é uma notação de mapeamento de processos de negócio, de fácil compreensão, que remonta à década de 70, mas que apenas nos últimos vinte anos se tem vindo a comprovar uma notação viável para qualquer tipo de organização (Gotts, 2021).

Os princípios subjacentes à UPN foram publicados pela primeira vez em 2004 num livro chamado *Common Approach UnCommon Results* (Gotts & Parker, 2008). A empresa *Nimbus Partners* partilhou o acesso a esta notação em 2008, intitulando-a de UPN. Anos mais tarde esta empresa foi adquirida pela TIBCO (Elements, 2022).

A simplicidade da UPN torna-a compreensível para todos os envolvidos na análise, *design* e utilização de processos empresariais, independentemente da sua formação (Hunt, 2016). Para além da simplicidade, as vantagens da utilização da notação UPN prendem-se ainda com o facto dos diagramas não possuírem mais de dez atividades, ser possível anexar qualquer tipo de informação a cada atividade e permitir ainda que qualquer atividade seja detalhada, se assim for entendido (Elements, 2022).

A Figura 3.1 sintetiza a forma como é representada a notação UPN. Cada ação, é representada com uma forma retangular (atividade) e descreve **o que** acontece. As setas que entram na atividade representam os gatilhos ou eventos que fazem com que a atividade aconteça, ou seja, **quando** a atividade acontece. As setas que saem da atividade representam o resultado desejado, portanto, o **porquê** de a atividade acontecer. É possível adicionar ainda, **quem** está envolvido na execução e **que** tecnologia é utilizada para executar a atividade. Para capturar detalhes adicionais sobre **como** a atividade é realizada, é permitido criar um processo mais detalhado ou anexar informação (Lisinski, 2021).

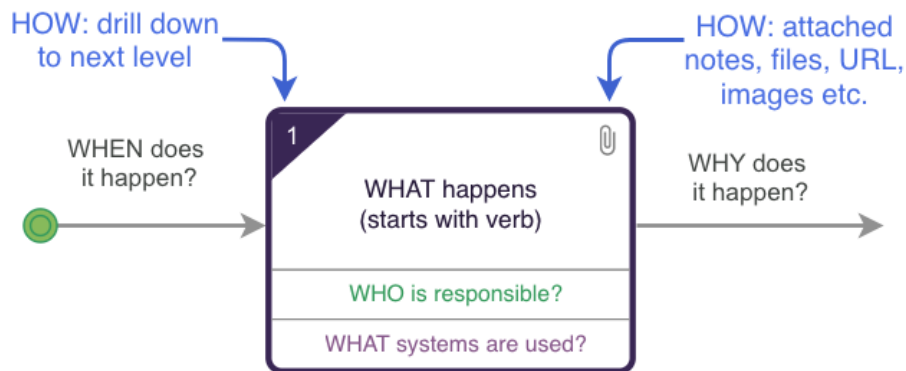


Figura 3.1 Notação UPN

Fonte: Gotts (2021)

3.2.2 Tecnologias

Para a implementação do processo pretendido, apresentam-se de seguida as tecnologias utilizadas no projeto:

- *AI Builder* – Tecnologia que permite fazer o reconhecimento de texto da fatura através de ferramentas de IA;
- *SharePoint* – Plataforma que permite armazenar os documentos, servindo assim, de repositório de faturas;
- *Power App* – Plataforma que possibilita desenvolver aplicações e onde foi desenhada a aplicação que permite despoletar aprovações de faturas para os respetivos responsáveis;
- *Power Automate* – Tecnologia configurável de forma a automatizar fluxos de trabalho entre aplicações e que permite o envio automático de aprovações;
- *Rose Accounting Services* – *Software* de gestão colaborativa e *online*, que permite gerir todas as informações de uma empresa, inclusive a integração de faturas;
- *API Rose* – Conjunto de métodos que permitem o acesso de aplicações externas, aos dados guardados no ERP. Requer o registo de uma aplicação no ambiente do ERP *Rose* e associação da aplicação à subscrição efetuada no *Rose*;

- *API Microsoft Graph* – Conjunto de métodos que permitem o acesso aos dados presentes na *cloud da Microsoft*. Desta forma, é possível ter acesso aos dados das faturas armazenados no *SharePoint*;
- *Visual Studio* – Ambiente que permite o desenvolvimento de aplicações em diversas linguagens de programação.

3.2.3 Processo a implementar

O processo idealizado para implementar no presente projeto inicia-se pela receção de uma fatura, como é possível visualizar na Figura 3.2.

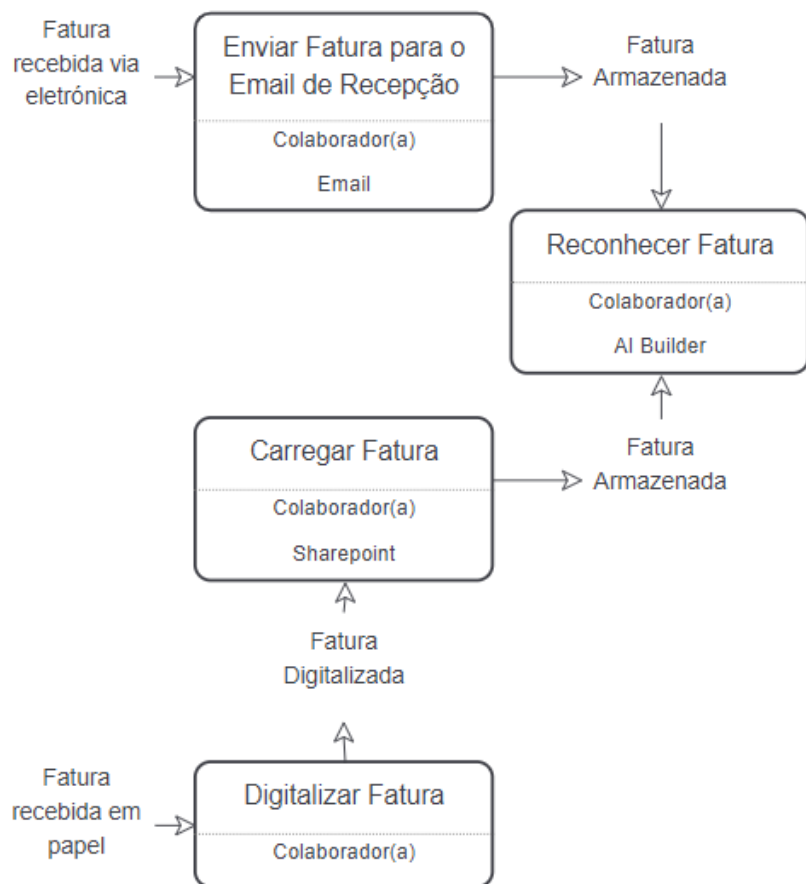


Figura 3.2 Reconhecimento e armazenamento da fatura

A fatura poderá ser recebida em papel ou por via eletrónica. No caso desta ser recebida em papel, o colaborador terá de digitalizar a fatura e após a fatura estar digitalizada, deverá carregar o documento no *SharePoint*. Se a fatura for recebida eletronicamente

poderá ser enviada ou reencaminhada para o *e-mail* de receção de faturas de fornecedor, que fará com que a fatura seja armazenada no *SharePoint*. Assim que a fatura é arquivada, é realizado o reconhecimento da mesma, utilizando a ferramenta *AI Builder* para extrair a informação e os dados da fatura.

Se a fatura armazenada tiver dados em falta (ver Figura 3.3), o colaborador terá de preencher os dados em falta através de uma aplicação que será desenvolvida no âmbito deste projeto ou alterando os campos no próprio *SharePoint*.

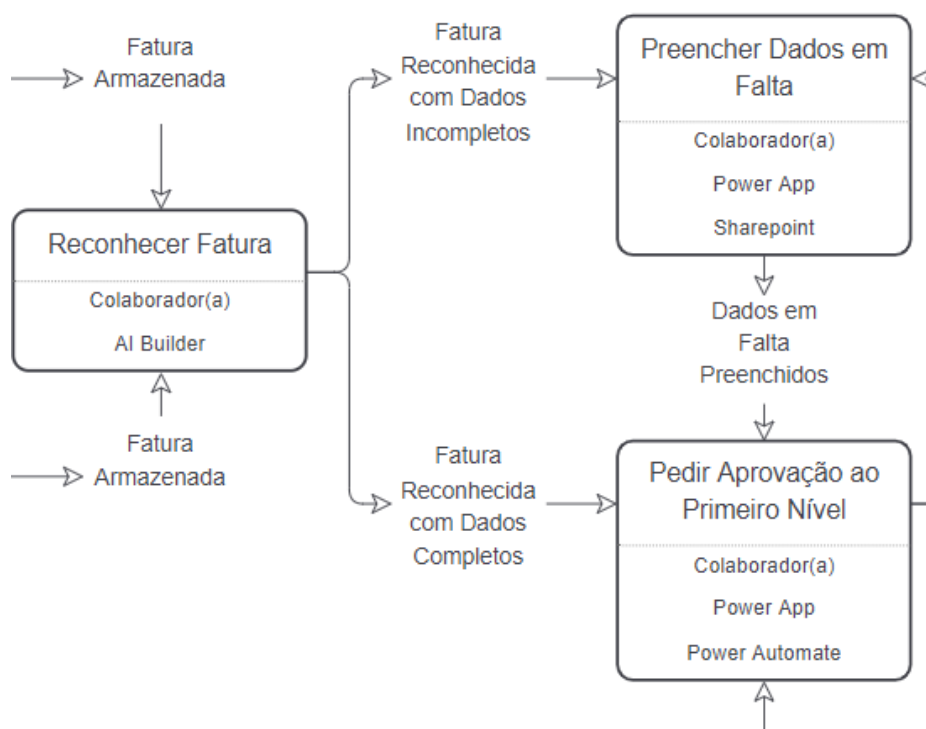


Figura 3.3 Envio da fatura para aprovação

Com todos os dados da fatura preenchidos, o colaborador envia a fatura para aprovação, como demonstrado na Figura 3.3. Este envio para aprovação é desencadeado através de uma aplicação que aciona um fluxo de aprovações configurado no *Power Automate*. Este pedido de aprovação chega ao colaborador responsável por aprovar a fatura por *e-mail*. Em alternativa ao *e-mail*, os colaboradores poderão aprovar ou rejeitar as faturas na aplicação para *smartphone* do *Power Automate* ou na aplicação *web* do mesmo sistema.

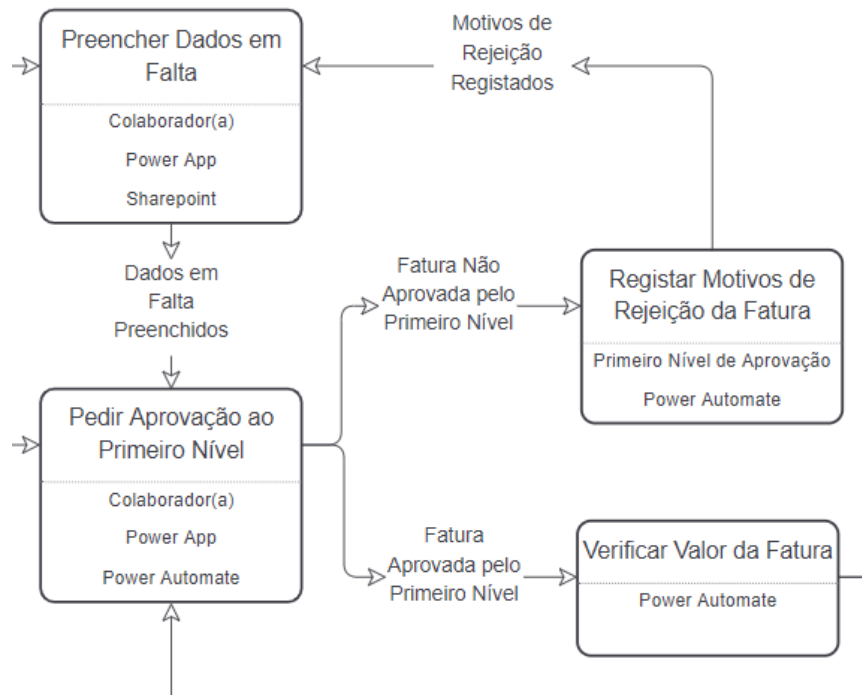


Figura 3.4 Circuito de aprovação da fatura

No caso de o colaborador não aprovar a fatura, deverá indicar o motivo da não aprovação, que ficará registado, sendo a fatura reenviada para o colaborador que despoletou o pedido de aprovação de forma que este preencha ou corrija os dados da fatura colocados anteriormente (ver atividade “Registrar Motivos de Rejeição da Fatura” na Figura 3.4.). Caso o colaborador do primeiro nível de aprovação aprove a fatura, o *Power Automate* verificará automaticamente o valor total da fatura, como se pode ver na Figura 3.4.

Após a verificação automática do valor total da fatura, no caso desta ser inferior a 1000 euros, será integrada automaticamente no ERP com apenas uma aprovação por parte de um colaborador. Caso contrário, necessitará de ser aprovada por um segundo responsável, como se pode ver na Figura 3.5. Se este segundo responsável por aprovar as faturas, rejeitar a mesma, deverá indicar o motivo da rejeição, que ficará registado e será enviado para o nível anterior, ou seja, para o colaborador que aprovou em primeiro lugar. Se for aprovada pelo segundo nível de aprovação, a fatura fica disponível para integração no ERP, como se pode constatar na Figura 3.5.

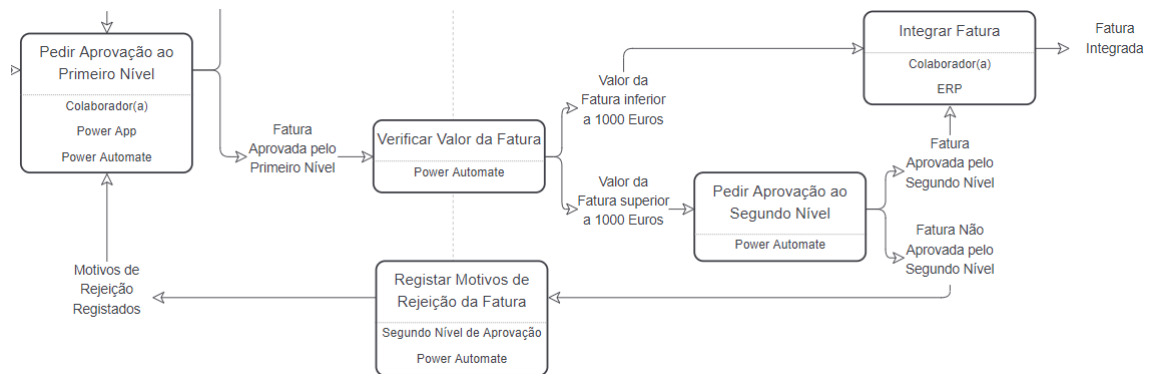


Figura 3.5 Aprovação e integração da fatura

Pretende-se que todo o percurso da fatura fique registado e que, a qualquer momento, possam ser consultadas as alterações efetuadas aos dados da fatura pelos utilizadores do sistema.

O diagrama do processo completo é apresentado no apêndice 1.

3.2.4 Arquitetura do sistema

A Figura 3.6 apresenta a arquitetura do sistema que é constituído por diversas ferramentas da *Microsoft*, bem como um *software* de gestão na *cloud* da empresa Primavera, designado de *ERP Rose*.

Como é possível verificar na Figura 3.6, o *Outlook* possui uma ligação ao *Power Automate*, justificada pelo facto de que sempre que chega uma fatura à conta de *e-mail* pré-definida é desencadeado o fluxo do *Power Automate* que move o documento para o repositório do *SharePoint*.

A relação entre o *Power Automate* e o *Power Apps* é fundamentada pelo facto de existir um fluxo que leva a fatura ao leitor de faturas, presente no *Power Apps*, e devolve os dados reconhecidos para posterior preenchimento no *SharePoint*. Além disso, a aplicação que permite desencadear pedidos de aprovações, desenvolvida no *Power Apps*, entrega esses pedidos aos responsáveis através de um fluxo desenvolvido no *Power Automate*.

A ligação entre o *Power Automate* e o *SharePoint* é justificada pelas interações acima descritas, sendo elas, o arquivo dos anexos na biblioteca e o registo no *SharePoint* das respostas às aprovações, atividades estas realizadas pelo *Power Automate*.

Assim que as faturas se encontrem conferidas e aprovadas no *site SharePoint*, são posteriormente integradas no *software ERP Rose*.

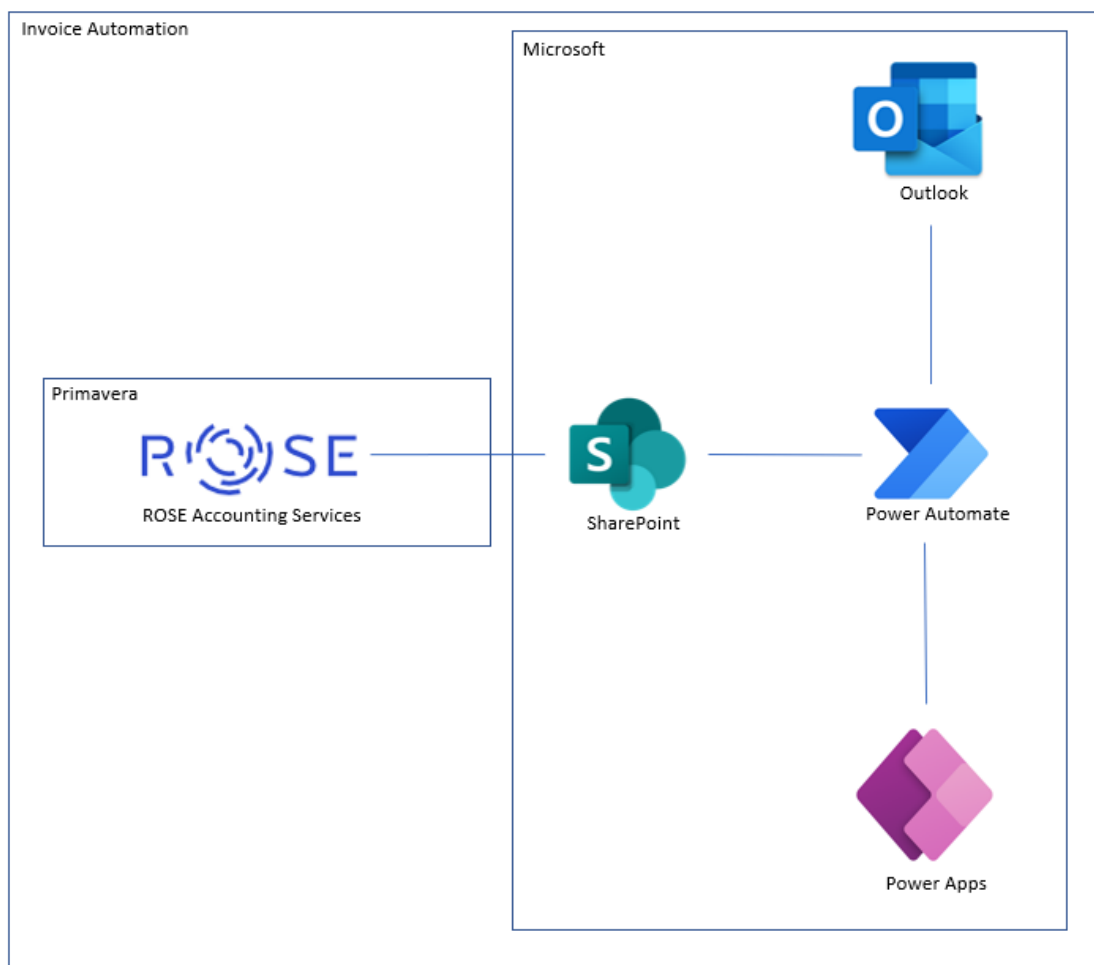


Figura 3.6 Arquitetura do sistema

4 IMPLEMENTAÇÃO DO RPA

Neste capítulo, apresenta-se a implementação da automatização do processamento de faturas demonstrado no capítulo anterior, descrevendo todos os desenvolvimentos necessários, designadamente: criação do *site* no *SharePoint* e configuração dos dados a armazenar (criação de bibliotecas de documentos e listas); configuração do leitor de faturas no *AI Builder*; criação do fluxo de recolha de faturas que chegam via *e-mail*; criação do fluxo de reconhecimento de faturas; criação do fluxo de atribuição de código do artigo; criação do fluxo de aprovações; criação e integração no *site* no *SharePoint* da *Power App* que permite despoletar pedidos de aprovações; configuração da versão *mobile* da *Power App* e integração das faturas no ERP *Rose*.

4.1 Criação de um *site* de equipa no *SharePoint*

A implementação do presente projeto foi iniciada através da criação do *site* de equipa no *SharePoint* (designado daqui para a frente somente “*site SharePoint*”) intitulado de “*Invoice Automation*”, como é possível verificar pela Figura 4.1. Este *site SharePoint* foi configurado na língua portuguesa e apenas membros com permissões podem aceder ao mesmo.

Criar uma site de equipa

O seu site de equipa será ligado a um grupo 365 da Microsoft que oferece ao seu site um bloco de notas do OneNote partilhado, o endereço de e-mail de grupo e o calendário de equipa.

Ligue o seu site de time a uma Microsoft Team para ativar o chat persistente ao selecionar **Passos seguintes** na navegação do conjunto de suites e, em seguida **Adicionar um chat em tempo real**. [Saiba mais](#)

Nome do site *
Invoice Automation

Endereço de e-mail do grupo *
InvoiceAutomation

Endereço do site *
InvoiceAutomation

Descrição do site
Diga às pessoas qual é o propósito deste site

Definições de privacidade
Privado – apenas os membros podem aceder a este si...

Selecione um idioma
Português (Portugal)

Selecione o idioma predefinido para o seu site. Não poderá alterar esta opção mais tarde.

Seguinte Cancelar

Figura 4.1 Criação do *site* no *SharePoint*

4.1.1 Criação da biblioteca “Faturas”

Cada *site SharePoint* permite a criação de diferentes componentes, entre eles, as bibliotecas de documentos. Uma biblioteca é um repositório de documentos com o objetivo de armazenar arquivos em formato digital. Nas bibliotecas existe a possibilidade de carregar, criar e atualizar documentos.

A Figura 4.2 representa a criação da biblioteca “Faturas” onde os anexos referentes às faturas, bem como todos os seus dados, são armazenados e organizados conforme as necessidades de cada utilizador.

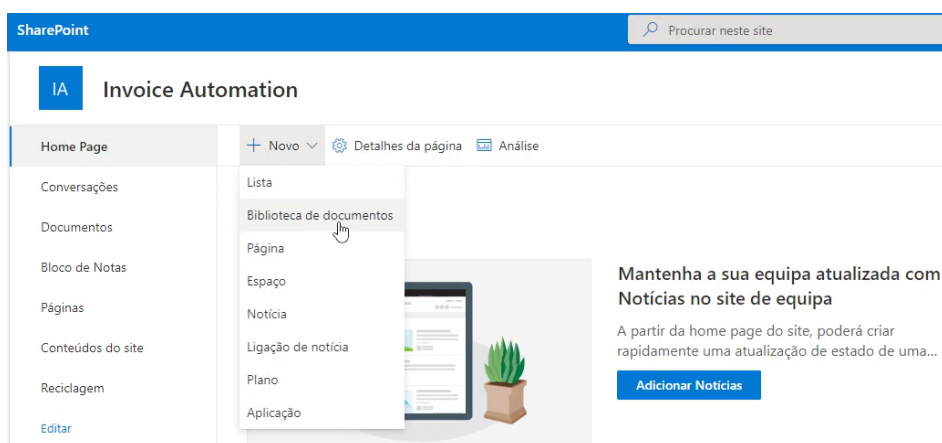


Figura 4.2 Criação da biblioteca de faturas

4.1.2 Criação das listas

Uma lista no *SharePoint* é um conjunto de dados exibidos em linhas e colunas. As linhas de uma lista são chamadas de itens de lista enquanto as colunas podem ser chamadas de campos, propriedades ou atributos.

A Figura 4.3 ilustra as listas criadas no *site SharePoint* necessárias ao funcionamento do sistema, sendo elas:

- Lista de artigos: lista que contém a descrição e o código dos artigos existentes no ERP de forma a permitir a integração da fatura;
- Lista de fornecedores: lista onde estão armazenados o nome e o código dos fornecedores do ERP;

- Lista de histórico de aprovações: lista que armazena todos os dados associados às aprovações das faturas, como por exemplo: a data de aprovação, os comentários associados às aprovações e a pessoa responsável pela aprovação;
- Lista de linhas: lista onde ficam guardadas as linhas de artigos reconhecidas de cada fatura.

Artigos	Lista
Fornecedores	Lista
Histórico de Aprovações	Lista
Linhas	Lista

Figura 4.3 Criação das listas

4.1.3 Criação dos campos no site SharePoint

Para guardar informação no *site SharePoint*, relativa às diferentes entidades necessárias à implementação do sistema, como faturas, artigos, fornecedores e aprovações, é necessário definir os tipos de dados dessas entidades, que serão os atributos dessas mesmas entidades no *site SharePoint*. Estes campos (atributos) podem ser criados na área de definição do *site* ou na área de definição de outros elementos, como bibliotecas e listas. Esta última possibilidade não foi considerada no presente projeto tendo em conta a existência de campos comuns à biblioteca de faturas e às listas criadas, o que evita a criação repetida desses campos.

A Tabela 4.1 apresenta todos os campos criados no *site SharePoint* ao longo do projeto, de acordo com as necessidades de implementação

Tabela 4.1 Campos criados no SharePoint

Campo	Tipo de Campo	Escolhas (se aplicável)	Valor por Defeito (se aplicável)	Biblioteca	Listas
Aprovador	Texto	-	-		x
Artigo	Texto	-	-		x
Comentários Aprovação	Texto	-	-		x

Condições de Pagamento	Texto	-	-	x	
Data Aprovação	Data e Hora	-	-		x
Data Documento	Data e Hora	-	-	x	
Data Vencimento	Data e Hora	-	-	x	
Descrição	Texto	-	-		x
Estado do Documento	Escolha	Aguardar Aprovação; Aprovado; Rejeitado	-	x	
Item ID	Texto	-	-		x
Moeda	Texto	-	-	x	
Nível de Aprovação	Escolha	0;1;2;3;4	0	x	
Nível que Aprovou	Escolha	0;1;2;3	-	x	
Nome Fornecedor	Texto	-	-	x	x
Nr Contribuinte	Texto	-	-	x	
Nr Fatura	Texto	-	-	x	x
Nr Fornecedor	Texto	-	-	x	x
Operação	Texto	-	-		x
Preço Unitário	Número	-	-		x
Quantidade	Número	-	-		x
Tipo de Pagamento	Escolha	Numerário; Transferência; Débito Direto	-	x	
Total do Documento	Número	-	-	x	
Total IVA	Número	-	-	x	
Total Sem IVA	Número	-	-	x	

A Figura 4.4 apresenta a criação dos atributos (campos) do tipo texto, onde é definido o nome da coluna e o respetivo tipo de informações que esta irá conter.

Nome e tipo
Escreva um nome para esta coluna.

Nome da coluna:
Comentários Aprovação

Tipo de informações desta coluna:

- Uma linha de texto
- Várias linhas de texto
- Escolha (menu onde efetuar a escolha)
- Número (1 / 1,0 / 100)
- Moeda (\$, ¥, €)
- Data e Hora

Figura 4.4 Criação do campo texto

A Figura 4.5 mostra como foram criados os campos do tipo número, indicando de igual forma, o nome da coluna.

Nome e tipo
Escreva um nome para esta coluna.

Nome da coluna:
Total Documento

Tipo de informações desta coluna:

- Uma linha de texto
- Várias linhas de texto
- Escolha (menu onde efetuar a escolha)
- Número (1 / 1,0 / 100)
- Moeda (\$, ¥, €)
- Sim/Não (caixa de verificação)

Figura 4.5 Criação de campo número

A Figura 4.6 apresenta a criação dos campos do tipo data e hora utilizados para os campos referentes às datas.

Nome e tipo
Escreva um nome para esta coluna.

Nome da coluna:
Data Documento

Tipo de informações desta coluna:

- Uma linha de texto
- Várias linhas de texto
- Escolha (menu onde efetuar a escolha)
- Data e Hora

Figura 4.6 Criação de campo data e hora

A Figura 4.7 ilustra como foram criados os campos do tipo escolha (lista de opções), sendo que a Figura 4.8 apresenta como criar essas opções.

Nome e tipo

Nome da coluna:

Estado do Documento

Escreva um nome para esta coluna.

Tipo de informações desta coluna:

- Uma linha de texto
- Várias linhas de texto
- Escolha (menu onde efetuar a escolha)
- Número (1 / 1,0 / 100)
- Moeda (\$, €, ¥)
- Data e Hora

Figura 4.7 Criação de campo escolha

Escreva cada escolha numa linha separada:

Aguardar Aprovação
Aprovado
Rejeitado

Figura 4.8 Indicar opções do campo escolha

4.1.4 Adicionar campos à biblioteca de faturas

Para a criação da biblioteca de faturas selecionaram-se os campos pretendidos a partir dos campos disponíveis criados anteriormente na área de definição do *site*. Esta adição dos campos à biblioteca é realizada nas definições da própria biblioteca através da opção “Adicionar a partir de colunas de *site* existentes” identificando quais colunas de *site* pretendemos adicionar, como exemplificado através da Figura 4.9.

Selecionar Colunas

Selecionar as colunas de site que pretende adicionar a esta lista.

Selecionar colunas de site a partir de:

Colunas Personalizadas

Colunas de site disponíveis:

Item ID
Resultado da Tarefa
WSEnabled

Colunas a adicionar:

Nome Fornecedor
Nr Fornecedor
Nr Contribuinte
Total sem IVA
Total IVA
Total do Documento
Data Documento
Estado do Documento

Adicionar >

< Remover

Descrição:
Nenhum

Figura 4.9 Adicionar campos à biblioteca

4.1.5 Adicionar campos às listas

Após a criação dos campos no *site SharePoint*, foram adicionados os campos correspondentes às listas previamente configuradas. A Figura 4.10 mostra como é realizada, nas definições da lista, a adição dos campos à lista selecionada, através da opção “Adicionar a partir de colunas de *site* existentes”.

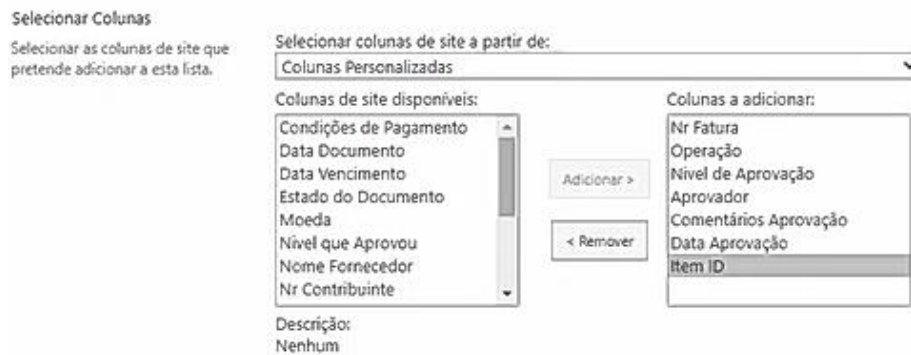


Figura 4.10 Adicionar campos à lista

4.2 Configuração do leitor de faturas no *AI Builder*

A configuração do leitor de faturas no *AI Builder* é efetuada em três etapas:

1. Escolher as informações a extrair;
2. Adicionar coleções de documentos;
3. Etiquetar documentos.

Na primeira etapa, são definidos os campos que se pretendem extrair das faturas. A Figura 4.11 apresenta os campos que foram estabelecidos para o presente projeto, de forma a corresponderem aos campos criados anteriormente no *site SharePoint*.

Após a definição dos campos, na segunda etapa são criadas as coleções de documentos. A cada coleção deverão ser adicionados, no mínimo, cinco faturas com o mesmo *layout*, ou seja, com uma estrutura idêntica, como representado pela Figura 4.12. Foram adicionadas três coleções, ou seja, foram utilizados três *layouts* diferentes, que estão disponíveis para consulta no apêndice 2.

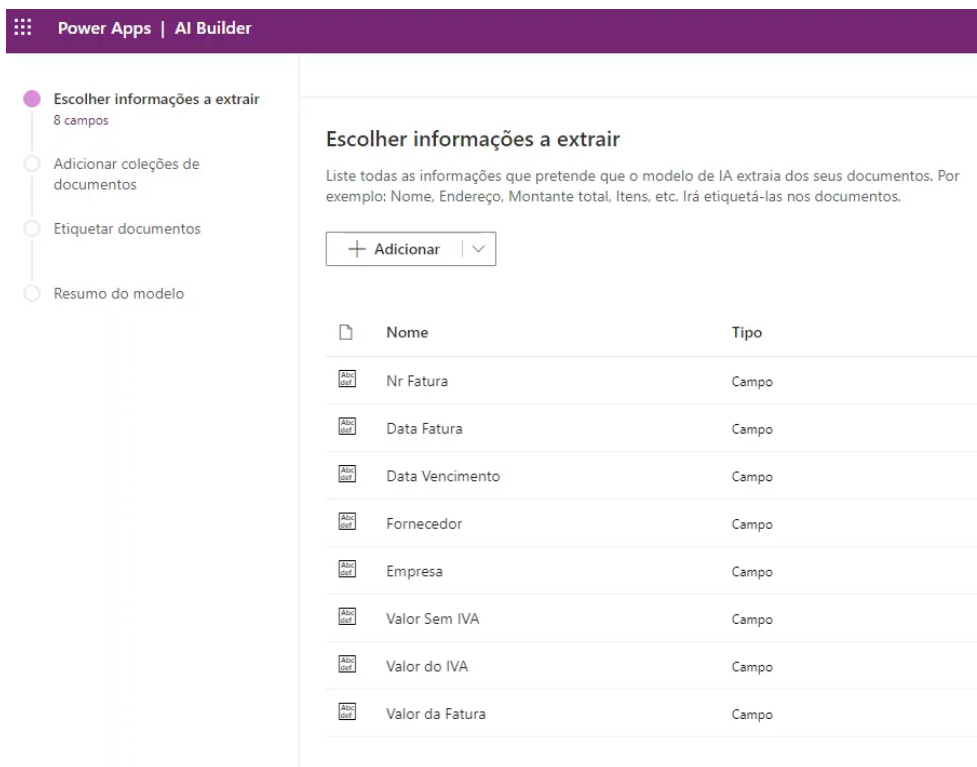


Figura 4.11 Informações a extrair do leitor de faturas

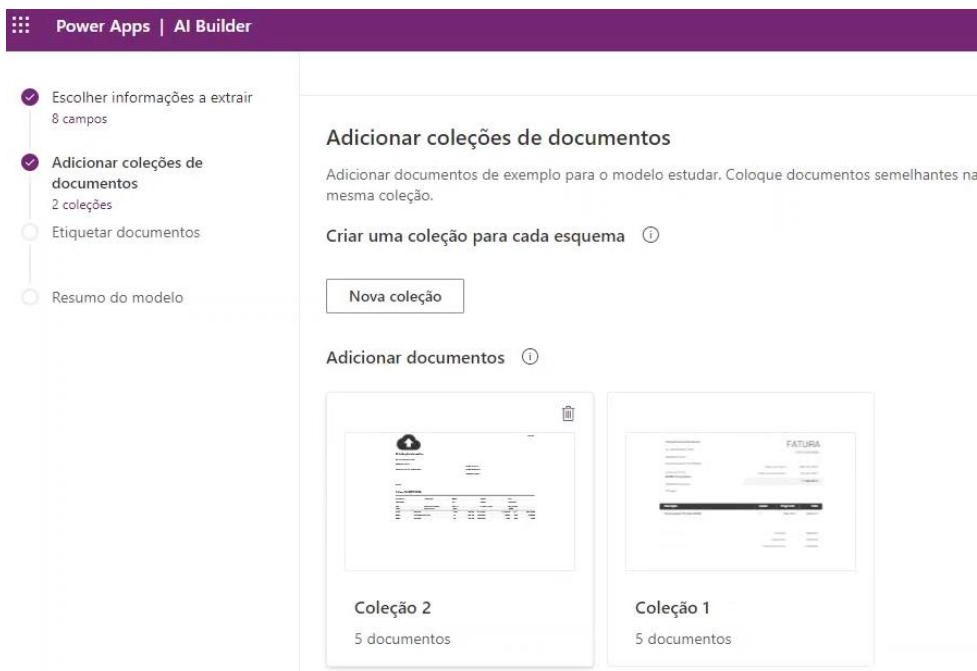


Figura 4.12 Coleção de documentos

Por último, deverá ser realizada a etiquetagem dos documentos em cada coleção (ver Figura 4.13). A etiquetagem consiste em associar as informações do documento aos

campos definidos na primeira etapa da configuração. Desta forma, o leitor de faturas será capaz de detetar em que posição cada informação pretendida se encontra.

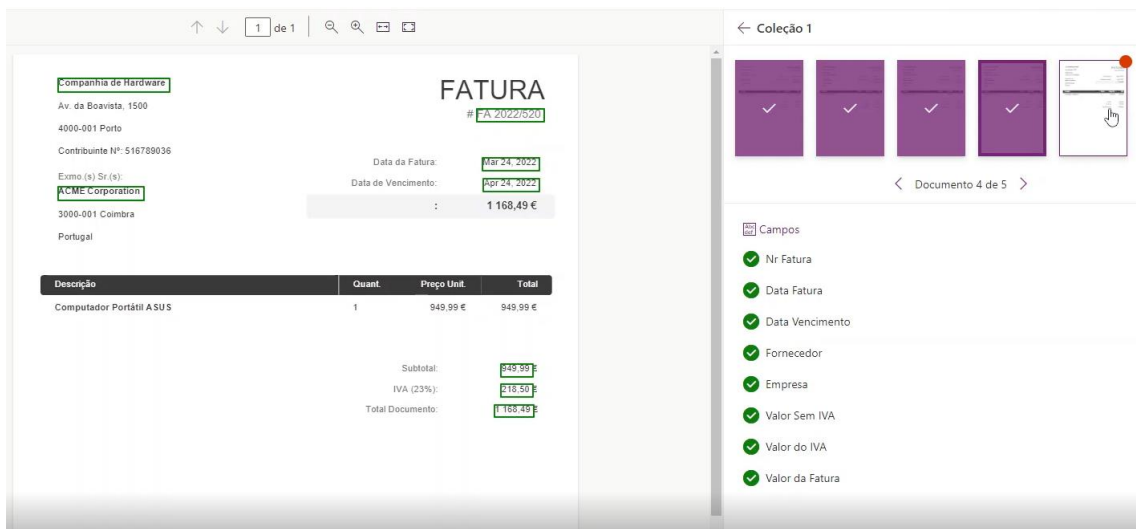


Figura 4.13 Etiquetar documentos

4.3 Criação de fluxos no Power Automate

De seguida, descrevem-se os fluxos criados no sistema que se relacionam da seguinte forma: no momento em que chega um novo *e-mail* à caixa de entrada destinada à receção de faturas, o fluxo de recolha de fatura do *e-mail* arquiva a fatura na biblioteca destinada a esses mesmos documentos. Com a criação da fatura na biblioteca, é despoletado o fluxo de reconhecimento de fatura, que permite que esta seja reconhecida automaticamente pelo leitor de faturas e os dados sejam extraídos para a biblioteca de faturas e para a lista que armazena as linhas dos artigos. Com o término da execução deste fluxo, é despoletado o fluxo de atribuição de código de artigo, que completará, consoante a descrição do artigo, o respetivo código desse mesmo artigo. Assim que pretendido, o colaborador procede ao envio da fatura para aprovação, sendo o fluxo de aprovações despoletado.

4.3.1 Criação do fluxo de recolha de fatura do *e-mail*

O fluxo de recolha de fatura do *e-mail* tem como finalidade detetar quando é recebida uma fatura enviada pelo fornecedor e disponibilizá-la, automaticamente, na biblioteca do *site SharePoint*, evitando assim que seja um colaborador a ter de executar esta tarefa. Desta forma, o fluxo é acionado assim que é recebido um *e-mail* na caixa de entrada do

utilizador indicado nas opções e que contenha anexos (sendo que, o anexo é a fatura a inserir no sistema) como demonstra a Figura 4.14. Desta forma, o fluxo não é desencadeado caso seja recebido um *e-mail* de carácter informativo, sem faturas em anexo.

Quando chega um novo e-mail (V3)

Pasta: Caixa de Entrada

Para: Endereços de e-mail dos destinatários separados por ponto e vírgula

CC: Endereços de e-mail de destinatário CC separados por ponto e vírgula

"Para" ou "CC": faturasfornecedor@v2y16.onmicrosoft.com

De: Endereços de e-mail do remetente separados por ponto e vírgula (se

Incluir Anexos: Sim

Filtro de Assunto: Cadeia a procurar no assunto da mensagem.

Importância: Qualquer

Apenas com Anexos: Sim

Ocultar opções avançadas

Figura 4.14 Acionador que deteta chegada de um novo e-mail

De seguida, através da ação “Criar ficheiro”, apresentada na Figura 4.15, é carregado um ficheiro no *site SharePoint*, na pasta pretendida. Neste caso, a fatura que anteriormente está anexa ao email, é carregada na biblioteca do *site SharePoint* automaticamente, neste caso na biblioteca “Faturas”.

Aplicar a cada

* Selecionar uma saída dos passos anteriores

Anexos

Criar ficheiro

* Endereço do Site: Invoice Automation -
https://v2y16.sharepoint.com/sites/InvoiceAutomation

* Caminho da Pasta: /Faturas

* Nome do Ficheiro: Anexos Nome

* Conteúdo do Ficheiro: Anexos Conteú...

Figura 4.15 Ação de criação do ficheiro

4.3.2 Criação do fluxo de reconhecimento de fatura

O fluxo de reconhecimento de fatura pretende que, na existência de uma nova fatura, esta seja reconhecida pelo leitor de faturas, preenchendo os dados relativos à mesma no *site SharePoint*, sem qualquer intervenção humana. Assim, este fluxo é acionado quando é detetada a colocação de um ficheiro numa pasta do *site SharePoint* indicada pelo utilizador, como representado através da Figura 4.16. Desta forma, este fluxo não só será acionado ao carregar uma fatura diretamente no *site SharePoint*, mas também quando o fluxo apresentado anteriormente (ver secção 4.3.1) for finalizado com a criação do ficheiro na pasta indicada.

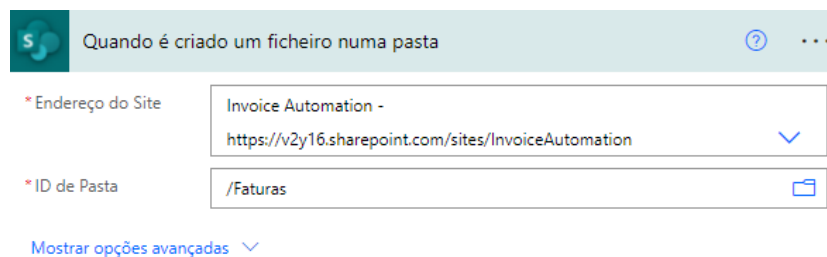


Figura 4.16 Acionador que deteta a criação de um ficheiro numa pasta

Ao ser criado um ficheiro, a ação irá obter informação sobre o ficheiro, como o tamanho, data de criação, entre outras. Para tal, é utilizada a ação “obter metadados” apresentada na Figura 4.17 para obter os valores armazenados nas colunas da biblioteca.

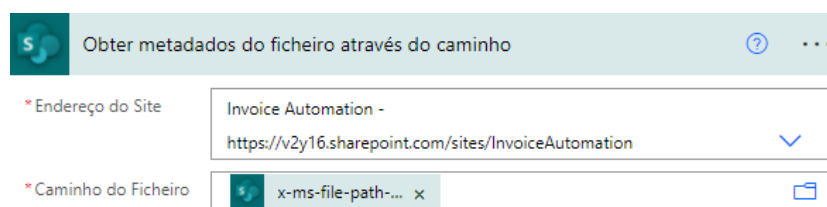


Figura 4.17 Ação que obtém as informações do ficheiro

A ação seguinte, irá permitir utilizar os modelos personalizados de processamento de faturas e reconhecimento de texto pré-criados, disponíveis no *AI Builder*. É necessária a identificação do modelo pretendido, o tipo de documentos que este leitor de faturas deverá receber e qual o documento a ser analisado, como apresentado na Figura 4.18.

Prever

* Modelo: Leitor de Faturas

* Document type: application/pdf

* Document: Conteúdo do F... x

Pages: Enter page range (Ex: 1 or 3-5). Only returns results of a single form.

Figura 4.18 Ação que reconhece os documentos no leitor de faturas

A seguinte ação deste fluxo, irá atualizar as propriedades das colunas da biblioteca “Faturas” para o item especificado, com os campos que forem reconhecidos e extraídos pelo leitor de faturas.

A Figura 4.19 apresenta o mapeamento entre os campos definidos no site *SharePoint* e os campos reconhecidos pelo leitor de faturas.

Atualizar as propriedades do ficheiro

* Endereço do Site: Invoice Automation -
 https://v2y16.sharepoint.com/sites/InvoiceAutomation

* Nome da Biblioteca: Faturas

* ID: ItemId x

Título:

Nr Fatura: Nr Fatura value x

Nr Fornecedor:

Nome Fornecedor: Fornecedor val... x

Nr Contribuinte: Nr Contribuint... x

Data Documento: Data Fatura val... x

Data Vencimento: Data Vencimen... x

Total sem IVA: Valor Sem IVA ... x

Total IVA: Valor do IVA va... x

Total do Documento: Valor da Fatura... x

Moeda: Moeda value x

Figura 4.19 Ação que atualiza as propriedades do documento

Preenchidos os dados relativos ao cabeçalho da fatura segue-se a criação das linhas das faturas relativas aos artigos apresentada na Figura 4.20, também provenientes do leitor de faturas.

The screenshot shows a RPA action titled 'Criar item'. At the top, there is a button 'Aplicar a cada' with a refresh icon and a three-dot menu. Below it, a text box contains the instruction '* Seleccionar uma saída dos passos anteriores' and a dropdown menu with 'Linhas entries' selected. The main form has several fields: '* Endereço do Site' with the URL 'https://v2y16.sharepoint.com/sites/InvoiceAutomation'; '* Nome da Lista' with the ID '8b06c787-d0c2-4afb-9f95-959af05e0725'; '* Title' with 'Nr Fatura'; 'Artigo' (empty); 'Descrição' with 'Linhas Descriçã...'; 'Quantidade' with 'Linhas Quantid...'; 'Preço Unitário' with 'Linhas Preço U...'; and 'CabeclD' with 'ID'.

Figura 4.20 Ação de criação das linhas da fatura

Um dos campos críticos para a integração da fatura no ERP é o código do fornecedor que não está disponível na fatura. Para tal, o sistema, com base no nome do fornecedor e nos códigos de fornecedor da lista de fornecedores criada anteriormente (ver secção 4.1.2) preenche a fatura com código correto de fornecedor a enviar para o ERP. Para isto, é necessário inicializar uma variável, como mostra a Figura 4.21.

The screenshot shows a RPA action titled 'Inicializar variável'. It has three fields: '* Nome' with 'varFornecedor'; '* Tipo' with 'Cadeia'; and 'Valor' with 'Introduzir valor inicial'.

Figura 4.21 Ação que permite inicializar uma variável

Depois de inicializada a variável, a ação apresentada na Figura 4.22 irá obter todos os itens da lista de fornecedores, verificando qual é o código do fornecedor associado ao nome do mesmo.

The screenshot shows the configuration for the 'Obter itens referentes ao Fornecedor' (Get items from the provider) action. The fields are as follows:

- Endereço do Site:** Invoice Automation - <https://v2y16.sharepoint.com/sites/InvoiceAutomation>
- Nome da Lista:** 3d178a26-3c0d-4db9-99dd-72c4b2ca06d2
- Limitar Entradas para a Pasta:** Seleccione uma pasta ou deixe em branco para toda a lista
- Incluir Itens Aninhados:** Entradas de retorno contidas em subpastas (predefinição = verdadeiro)
- Consulta de Filtro:** NomeFornecedor eq 'Nome Fornece...'
- Ordenar Por:** Uma consulta orderBy de ODATA para especificar a ordem das entradas.
- Contagem Superior:** Número total de entradas a obter (predefinição = todas).
- Limitar Colunas por Vista:** Evitar problemas de limiar de colunas através da utilização das colunas d

Figura 4.22 Ação que permite obter dados do fornecedor

De seguida, é definida a variável, anteriormente criada, com o código do fornecedor, representado na Figura 4.23. Na última ação do presente fluxo, evidenciada pela Figura 4.24, são atualizados os campos referentes aos dados da fatura, adicionando o código do fornecedor ao respetivo campo.

The screenshot shows the configuration for the 'Definir variável' (Set variable) action. The fields are as follows:

- Nome:** varFornecedor
- Valor:** Nr Fornecedor

Figura 4.23 Ação que permite definir o valor da variável

The screenshot shows the configuration for the 'Atualizar as propriedades da Fatura' (Update invoice properties) action. The fields are as follows:

- Endereço do Site:** Invoice Automation - <https://v2y16.sharepoint.com/sites/InvoiceAutomation>
- Nome da Biblioteca:** Faturas
- ID:** ItemId
- Título:** (empty)
- Nr Fatura:** (empty)
- Nr Fornecedor:** varFornecedor

Figura 4.24 Ação que atualiza os dados da fatura

4.3.3 Criação do fluxo de atribuição de código de artigo

O fluxo de atribuição de código do artigo permite completar, automaticamente, a informação referente às linhas do artigo da fatura, adicionando o código do artigo, com base numa lista de artigos criados previamente.

O código do artigo é um campo fundamental para a integração da fatura no ERP, pelo que é indispensável o seu preenchimento.

O presente fluxo é despoletado assim que é criado um item na lista destinada à gravação das linhas da fatura, como demonstra a Figura 4.25.

The image shows a configuration window for a trigger named 'Quando um item é criado'. It has two main fields: '* Endereço do Site' with a dropdown menu showing 'Invoice Automation - https://v2y16.sharepoint.com/sites/InvoiceAutomation' and '* Nome da Lista' with a dropdown menu showing 'Linhas'. Below these fields is a link 'Mostrar opções avançadas' with a downward arrow. The top bar is light blue and contains a question mark icon and three dots.

Figura 4.25 Acionador que deteta a criação de um item na lista

De forma a que seja possível guardar o valor correspondente ao código do artigo posteriormente, é necessário inicializar uma variável, como mostra a Figura 4.26.

The image shows a configuration window for an action named 'Inicializar variável'. It has three fields: '* Nome' with a text input containing 'varArtigo', '* Tipo' with a dropdown menu showing 'Cadeia', and 'Valor' with a text input containing 'Introduzir valor inicial'. The top bar is light purple and contains a question mark icon and three dots.

Figura 4.26 Ação que permite inicializar uma variável

Depois de inicializada a variável, a ação da Figura 4.27 irá obter todos os itens da lista de artigos, verificando qual é o código do artigo associado ao nome do mesmo.

Obter itens da lista de Artigos

* Endereço do Site: Invoice Automation -
https://v2y16.sharepoint.com/sites/InvoiceAutomation

* Nome da Lista: Artigos

Limitar Entradas para a Pasta: Selecione uma pasta ou deixe em branco para toda a lista

Incluir Itens Aninhados: Entradas de retorno contidas em subpastas (predefinição = verdadeiro)

Consulta de Filtro: Descrição eq 'Descrição'

Ordenar Por: Uma consulta orderBy de ODATA para especificar a ordem das entradas.

Contagem Superior: Número total de entradas a obter (predefinição = todas).

Limitar Colunas por Vista: Evitar problemas de limiar de colunas através da utilização das colunas d

[Ocultar opções avançadas](#)

Figura 4.27 Ação que possibilita obter os dados dos artigos

De seguida, é definida a variável, anteriormente criada, com o código do artigo, representado na Figura 4.28. Na última ação do fluxo, apresentada na Figura 4.29, é adicionado o código do artigo ao item referente à linha da fatura.

Definir variável

* Nome: varArtigo

* Valor: Artigo

Figura 4.28 Ação de definição da variável

Atualizar item

* Endereço do Site: Invoice Automation -
https://v2y16.sharepoint.com/sites/InvoiceAutomation

* Nome da Lista: Linhas

* ID: ID

* Title: Title

Artigo: varArtigo

Descrição:

Quantidade:

Preço Unitário:

Figura 4.29 Ação que atualiza a linha da fatura com o código do artigo

4.3.4 Criação do fluxo de aprovações

O fluxo de aprovações tem como objetivo enviar, automaticamente, os pedidos de aprovação das faturas aos colaboradores responsáveis pela sua aprovação. Este fluxo, é acionado assim que os dados de um ficheiro sejam modificados no *site* e na biblioteca selecionada no acionador, como indica a Figura 4.30.

Quando um item ou um ficheiro é modificado

* Endereço do Site: Invoice Automation -
https://v2y16.sharepoint.com/sites/InvoiceAutomation

* Nome de Lista ou Biblioteca: Faturas

Pasta: Selecione uma pasta ou deixe em branco para a biblioteca inteira

Mostrar opções avançadas

Figura 4.30 Acionador de modificação de um ficheiro

Com o propósito de evitar que o fluxo seja acionado por qualquer alteração mínima que exista aos dados de uma fatura, foi adicionada uma condição ao acionador, apresentada na Figura 4.31, que possibilita que o fluxo apenas seja acionado quando o campo “Nível de Aprovação” é igual a 1.

Condições do Acionador

Especifique uma ou mais expressões que têm de ser verdadeiras para que o acionador seja acionado.

@contains('1',triggerBody()?['NivelAprovacao'])?['value']]

Figura 4.31 Condições do acionador

O *site SharePoint* possui um mecanismo que permite detetar se houve alterações nos campos associados a uma fatura existente na biblioteca “Faturas” utilizando um atributo dinâmico (ver Figura 4.32) que é a versão do documento e muda de cada vez que o documento é alterado. Com base neste mecanismo foi criada uma variável, designada “varVersão”, que contém esse valor, como se pode ver na Figura 4.32. Para verificar as alterações ao documento com uma determinada versão foi utilizada a ação apresentada na Figura 4.33.

Inicializar variável

* Nome: varVersão

* Tipo: Cadeia

Valor: Número de ver... x

Figura 4.32 Ação que permite inicializar uma variável

Obter alterações para um item ou um ficheiro (apenas propriedades)

* Endereço do Site: Invoice Automation -
https://v2y16.sharepoint.com/sites/InvoiceAutomation

* Nome de Lista ou Biblioteca: Faturas

* ID: ID x

* Desde: sub(...) x

Até: varVersão x

Mostrar opções avançadas v

Figura 4.33 Ação que permite obter as alterações de um ficheiro

Posteriormente, é efetuada uma verificação, através de uma condição, de modo a conferir se houve uma alteração à coluna “Nível de Aprovação”, ilustrado pela Figura 4.34.

Condição 4

Tem um... x é igual a true

+ Adicionar v

Figura 4.34 Condição de verificação de alteração

No caso desta condição ser satisfeita, ou seja, se existir uma alteração na coluna, significa que o nível de aprovação passou para 1 e tem de ser, então, efetuado um pedido de aprovação ao primeiro colaborador responsável por aprovar a fatura, através da ação “Iniciar e aguardar por uma aprovação”, exemplificado na Figura 4.35, que despoleta um processo de aprovação automatizado e, em seguida, aguarda pela sua conclusão. Se a condição não for satisfeita e a coluna não tiver sofrido nenhuma alteração, o fluxo não é iniciado.

✓ Se sim

Figura 4.35 Ação que inicia e aguarda por uma aprovação

Assim que o colaborador responsável pela aprovação da fatura aprove ou rejeite a mesma, através de resposta a um *e-mail* (ver Figura 4.36) ou diretamente no *Power Automate*, é criado um item no histórico de aprovações relativo à fatura com os dados referentes à aprovação, como por exemplo, data da aprovação, comentários associados à aprovação ou o resultado da mesma, como se apresenta na Figura 4.37.

Figura 4.36 E-mail de aprovação de fatura

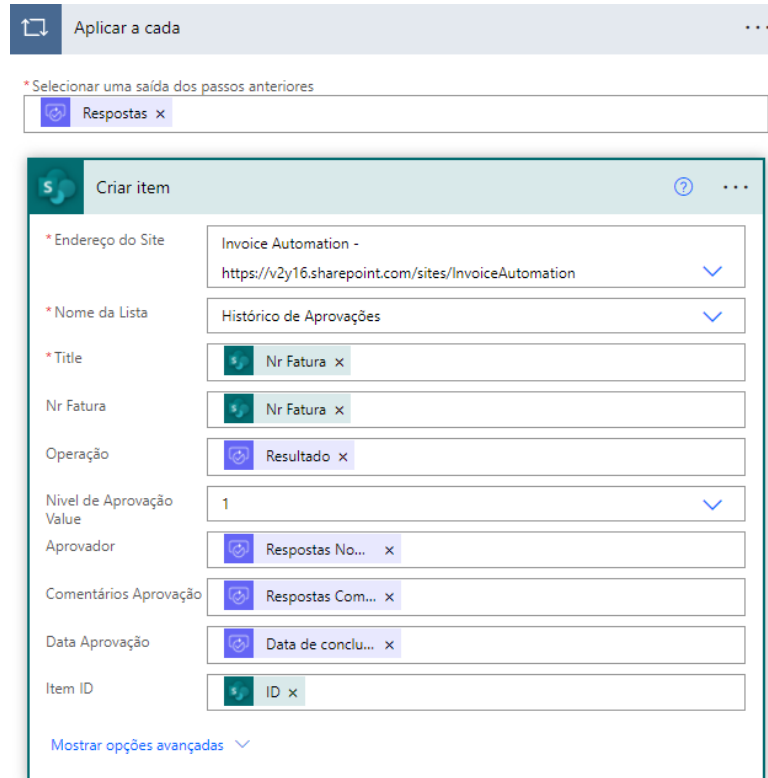


Figura 4.37 Ação que cria um item no histórico de aprovações

A Figura 4.38 apresenta a condição que verifica se a fatura foi aprovada.

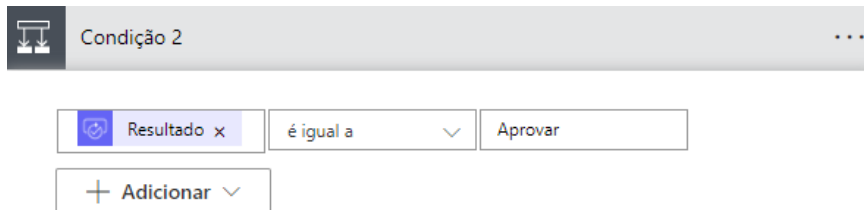


Figura 4.38 Condição de verificação de resposta à aprovação

No caso de o colaborador não aprovar a fatura, são atualizados os dados da fatura no *site SharePoint*, colocando o documento no estado “Aguardar Aprovação” e voltando a colocar o “Nível de Aprovação” com valor igual a 0. Esta atualização é efetuada através da ação “Atualizar as propriedades do ficheiro”, presente na Figura 4.39.

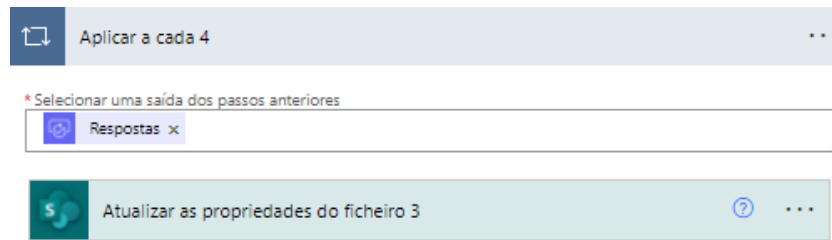


Figura 4.39 Ação que atualiza as propriedades do documento

No caso de a fatura ser aprovada, é efetuada uma nova verificação de forma a confirmar se o valor da fatura é superior a mil euros, como se pode ver na Figura 4.40.

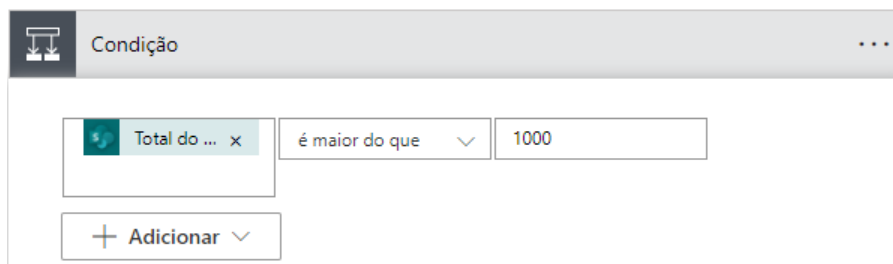


Figura 4.40 Condição de verificação do valor da fatura

A Figura 4.41 representa a ramificação no caso de o valor ser inferior a mil euros, alterando o “Nível de Aprovação” diretamente para 3, através da ação de atualização, permitindo então que a fatura seja integrada.

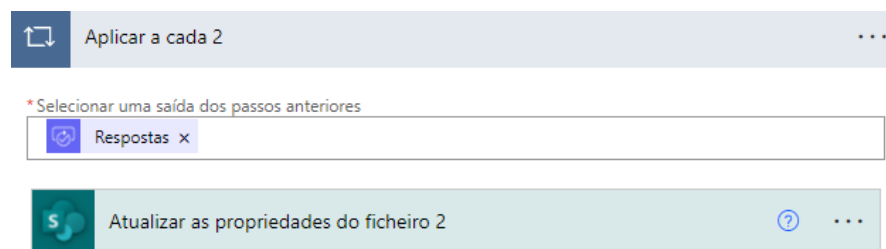


Figura 4.41 Ação que permite a atualização de propriedades do documento

No caso de o valor da fatura ser superior a mil euros, é necessário a aprovação de um segundo colaborador, que corresponde a um segundo nível de aprovação, de modo a conferir a fatura e o valor da mesma. A Figura 4.42 representa o envio da aprovação para o colaborador de segundo nível.

The screenshot shows a SharePoint form for creating an approval request. The title bar reads 'Iniciar e aguardar por uma aprovação 2'. The form includes the following fields:

- * Tipo de aprovação:** Respostas Personalizadas – Aguardar por uma resposta
- * Opções de resposta:** A list of response options:
 - Item 1: Aprovar
 - Item 2: Rejeitar
 - + Adicionar novo item
- * Título:** Nome Fornecedor - Nr Fatura
- * Atribuído a:** Colaborador 2
- Detalhes:** Novo Pedido de Aprovação para o Documento - Nr Fatura
- Ligação ao item:** Ligação para item
- Descrição da ligação ao item:** Ver Documento

Figura 4.42 Pedido de aprovação

Tal como na primeira aprovação, assim que o colaborador responsável pela aprovação da fatura aprova ou rejeita a mesma, é criado um item no histórico de aprovações relativo à fatura com os dados referentes à aprovação, como se pode ver na Figura 4.43.

The screenshot shows a SharePoint form titled 'Criar item 2' for creating an item in the approval history. The form includes the following fields:

- * Selecionar uma saída dos passos anteriores:** Respostas
- * Endereço do Site:** Invoice Automation - https://v2y16.sharepoint.com/sites/InvoiceAutomation
- * Nome da Lista:** Histórico de Aprovações
- * Title:** Nr Fatura
- Nr Fatura:** Nr Fatura
- Operação:** Resultado
- Nível de Aprovação Value:** 2
- Aprovador:** Respostas No...
- Comentários Aprovação:** Respostas Com...
- Data Aprovação:** Data de conclu...
- Item ID:** ID
- Mostrar opções avançadas

Figura 4.43 Ação que cria um item no histórico de aprovações

Após o registo do item no histórico de aprovações, é realizada uma condição que verifica se a fatura foi, ou não, aprovada, conforme evidenciado pela Figura 4.44.

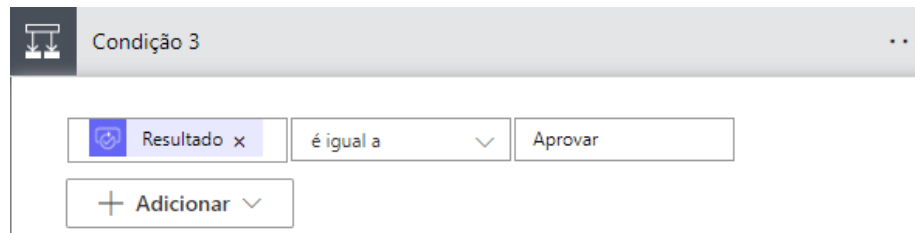


Figura 4.44 Condição de verificação da resposta à aprovação

A Figura 4.45 demonstra a ramificação, no caso de a condição anterior ser satisfeita, ou seja, a fatura seja aprovada pelo segundo colaborador. Neste caso, as propriedades do documento são atualizadas alterando o “Nível de Aprovação” de 2 para 3, ficando o documento disponível para integração no ERP.

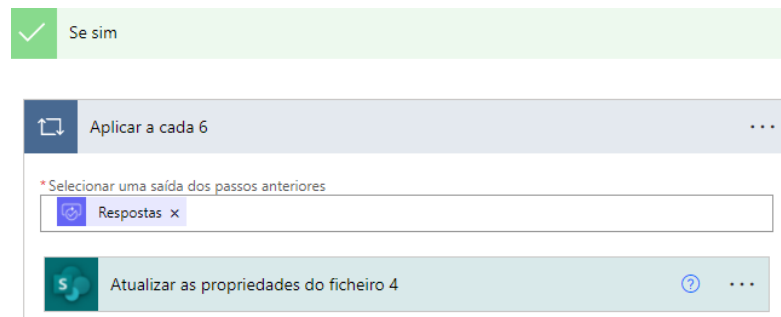


Figura 4.45 Ação de atualização de propriedades do documento

No caso da condição não ser satisfeita, isto é, se o colaborador não aprovar a fatura, o valor do campo “Nível de Aprovação” é alterado de 2 para 1, como apresentado na Figura 4.46, terminando então a execução do presente fluxo. Esta alteração, fará com que seja despoletado um novo fluxo, e seja enviada novamente o pedido de aprovação para o primeiro colaborador.

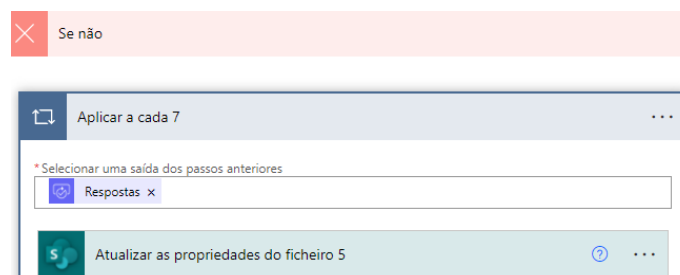


Figura 4.46 Ação que permite a atualização de propriedades do documento

4.4 Criação da *Power App*

Com o intuito de facilitar o uso do sistema aos utilizadores, foi desenvolvida uma aplicação, na plataforma *Power Apps* da *Microsoft*, que permite a consulta de faturas, o despoletar de aprovações de faturas para os responsáveis e a consulta do histórico de aprovações relativo a cada fatura, não sendo necessário ao utilizador aceder diretamente às bibliotecas e/ou listas do *site SharePoint*.

No desenvolvimento da aplicação, foram implementados quatro ecrãs diferentes que dão resposta às funcionalidades descritas, sendo eles:

- Ecrã inicial;
- Ecrã “Envio para Aprovação”;
- Ecrã “Faturas”;
- Ecrã “Histórico de Aprovações”.

4.4.1 Ecrã inicial

Para a presente aplicação, começou por ser desenvolvido o ecrã inicial, representado pela Figura 4.47, que apresenta uma mensagem de boas-vindas ao utilizador com sessão iniciada, um botão de acesso ao ecrã onde é possível iniciar fluxos de aprovações e um botão que permite aceder ao ecrã onde é permitido consultar todas as faturas, assim como o histórico de aprovações das mesmas.



Figura 4.47 Ecrã inicial

4.4.2 Ecrã “Envio para aprovação”

A Figura 4.48 apresenta o ecrã de envio de faturas para aprovação. Neste ecrã, são disponibilizadas as faturas que se encontram no nível 0 de aprovação, nível que é preenchido por defeito, assim que é armazenada uma nova fatura no *site SharePoint*. Para além do próprio anexo da fatura, é possível verificar os dados da mesma (dados reconhecidos pelo leitor de faturas), bem como alterar esses dados e gravar essas alterações, mesmo que não se pretenda o envio imediato da fatura para o responsável pela aprovação. Assim que o colaborador pretenda enviar a fatura para aprovação, o campo “Nível de Aprovação” é alterado para 1, fazendo com despolete o fluxo automatizado de aprovações, configurado previamente.

The screenshot displays the 'INVOICE AUTOMATION' interface. On the left, there is a list of invoices with columns for company name and invoice number. The right side features a form for editing invoice details, including fields for supplier name, invoice number, total amounts, document date, and payment terms. A 'Enviar para Aprovação' button is visible at the bottom right.

Invoice ID	Supplier Name	Supplier No.	Invoice No.	Contributor No.	Total without VAT	Total VAT	Total Document	Document Date	Due Date	Payment Conditions	Payment Type
FA 2022/520	Companhia de Hardware		FA 2022/520	516789036	949,99	218,5	1168,49	24/03/2022	24/04/2022		Localizar itens
2022810	Personal Computer Corp.										
FA 2022/1536	Distribuição Informática										
FA 2022/1536	Distribuição Informática										

Figura 4.48 Ecrã “Envio para aprovação”

4.4.3 Ecrã “Faturas”

O ecrã de faturas, ilustrado pela Figura 4.49, tem como propósito aceder a todas as faturas armazenadas no sistema, independentemente do nível de aprovação em que se encontrem, e consultar o histórico de aprovações de cada uma, de forma a verificar os comentários de cada colaborador. Neste ecrã, existe a possibilidade de procurar as faturas pelo nome do fornecedor ou pelo próprio número da fatura.



Figura 4.49 Ecrã “Faturas”

4.4.4 Ecrã “Histórico de aprovações”

Ao aceder ao botão correspondente ao histórico de aprovações de cada documento, é disponibilizado, num novo ecrã, apresentado na Figura 4.50, todo o histórico relativo às aprovações, com informação detalhada, como por exemplo, quem aprovou, quando aprovou e que comentários realizou sobre a fatura.

The screenshot shows the 'INVOICE AUTOMATION' interface with the 'Histórico de aprovações' (Approval History) table. The table has six columns: Nr Fatura, Nivel de Aprovação, Aprovador, Operação, Data Aprovação, and Comentários Aprovação.

Nr Fatura	Nivel de Aprovação	Aprovador	Operação	Data Aprovação	Comentários Aprovação
FA 2022/520	1	Colaborador 1	Aprovar	21/09/2022	Aprovado
FA 2022/520	2	Colaborador 2	Rejeitar	21/09/2022	Corrigir condições de pagamento
FA 2022/520	1	Colaborador 1	Aprovar	21/09/2022	Corrigido
FA 2022/520	2	Colaborador 2	Aprovar	21/09/2022	Ok

Figura 4.50 Ecrã “Histórico de aprovações”

4.4.5 Adicionar *Power App* ao *SharePoint*

Com o objetivo de tornar o acesso à aplicação de faturas mais rápido, tornando assim o sistema mais centralizado, o botão de acesso à aplicação foi adicionado na página inicial do *site SharePoint* como demonstra a Figura 4.51.

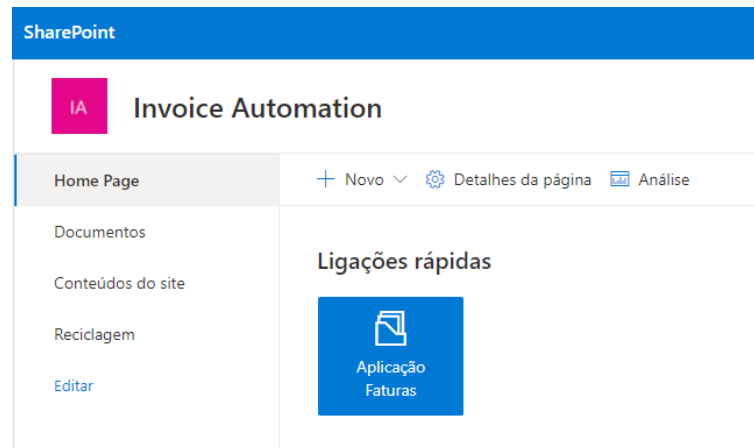


Figura 4.51 Botão de acesso à aplicação de faturas

Para ser possível direcionar o botão adicionado à aplicação pretendida, foi necessário, nas definições do botão, indicar a hiperligação da aplicação desenvolvida e atribuir um título, retratado pela Figura 4.52.



Figura 4.52 Configuração do botão de acesso à aplicação de faturas

4.4.6 Versão *mobile* da *Power App*

Com o propósito de permitir que os colaboradores consultem e enviem faturas para aprovação, mesmo sem acesso ao computador, foi desenvolvida uma versão *mobile* da *Power App*, representada pela Figura 4.53, com exatamente as mesmas funcionalidades.



Figura 4.53 Versão mobile do ecrã inicial

Os restantes ecrãs da aplicação versão *mobile* encontram-se disponíveis no apêndice 3.

4.5 Integração com o ERP

A etapa final é a integração da fatura no ERP. Para tal, selecionou-se o *ERP Rose*, uma plataforma na *cloud*, lançada em 2021, interativa e que responde às necessidades do projeto, relativamente à integração de faturas de compra. Não obstante, a integração poderia ter sido feita com outro qualquer ERP que possua uma *Application Programming Interface* (API) que permita tal operação.

De forma a implementar a integração de faturas automática, a partir dos dados presentes no *site SharePoint* e a fim de permitir a comunicação entre estes sistemas, foi necessário configurar a *API Microsoft Graph*, que permite aceder aos dados presentes na *cloud* da *Microsoft*, e a *API Rose*, que concede acesso aos dados de uma determinada subscrição, permitindo a criação e consulta de dados.

4.5.1 API Microsoft Graph

De maneira a permitir o acesso de uma aplicação externa ao ambiente *Microsoft*, foi necessário fazer o registo de uma aplicação empresarial no *Azure Active Directory*, um serviço de gestão de identidades e acessos na *cloud* da *Microsoft*. Consequentemente, foram atribuídas as permissões necessárias a esta aplicação. A Figura 4.54 representa o registo de uma aplicação no *Azure Active Directory*.

The screenshot shows the Azure Active Directory Admin Center interface. The left sidebar contains navigation options like Dashboard, Todos os serviços, FAVORITOS, and various service categories. The main content area is titled 'Postman | Permissões de API'. It includes a search bar, an 'Atualizar' button, and a 'Tem feedback?' link. Below this, there's a 'Descrição Geral' section with links to a manual and an integration assistant. The 'Gerir' section includes options for corporate image, authentication, certificates, token configuration, and API permissions. The 'Permissões de API' section is expanded, showing a table of permissions for 'Microsoft Graph (13)'. A table below lists these permissions with columns for 'Nome de API/Permi...', 'Tipo', and 'Descrição'. A note at the top of the permissions section explains that the 'É necessário o consentimento do administrador' column shows the default value for an organization.

Nome de API/Permi...	Tipo	Descrição
Mail.Read	Delegadas	Ler correio do utilizador
Sites.FullControl.All	Delegadas	Ter controlo total de todas as coleções de sites
Sites.FullControl.All	Aplicação	Have full control of all site collections
Sites.Manage.All	Delegadas	Criar, editar e eliminar itens e listas em todas as coleções de sites
Sites.Manage.All	Aplicação	Create, edit, and delete items and lists in all site collections
Sites.Read.All	Delegadas	Ler itens em todas as coleções de sites
Sites.Read.All	Aplicação	Read items in all site collections
Sites.ReadWrite.All	Delegadas	Editar ou eliminar itens em todas as coleções de sites
Sites.ReadWrite.All	Aplicação	Read and write items in all site collections
User.Read	Delegadas	Iniciar sessão e ler perfil do utilizador
User.Read.All	Delegadas	Ler perfis completos de todos os utilizadores
User.Read.All	Aplicação	Read all users' full profiles
User.ReadBasic.All	Delegadas	Ler perfis básicos de todos os utilizadores

Figura 4.54 Registo de aplicação no Azure Active Directory

4.5.2 API Rose

Os produtos *cloud* requerem que todas as aplicações integradas sejam registadas. Essa informação é utilizada para assegurar a autorização de acesso aos dados de uma subscrição. Assim, foi registada uma aplicação no portal do *Rose*, como demonstra a Figura 4.55.

The screenshot shows the 'Privado' (Private) settings page for an application in the Primavera App Store. The page is titled 'VOLTAR AO DASHBOARD DO DEVELOPER' and includes a sidebar with navigation options: Geral, Logo e Imagens, Autorização, Definições Adicionais, Eliminar App, and Distribuição. The main content area is titled 'GERAL' and contains the following fields:

Produto	Rose	Versão	0.0.1
Nome	Integração	Chave	SHAREPOINTTOERP
Chave do Publisher	Mestrado	Página Inicial	http://myapphomepage.com
Descrição	Integração Sharepoint - Rose	Pré-visualizar	Integração Sharepoint - Rose

Figura 4.55 Registo de aplicação no portal do Rose

Com o registo da aplicação efetuada, a Figura 4.56 representa a necessidade de associar a aplicação à subscrição efetuada no *Rose*, de forma a permitir o acesso de aplicações externas, aos dados guardados no ERP.

The screenshot shows the 'Rose App Store' interface. At the top, there is a blue header with the 'Rose App Store' logo. Below the header, there is a navigation bar with 'SUBSCRIPTION' and 'PRIMAVERA-ZDUYN0A - Miguel Santos'. The main content area features a rocket icon and the text 'Integração By Mestrado'.

Figura 4.56 Associar aplicação à subscrição

4.5.3 Mapeamento e exportação da fatura de compra para o ERP *Rose*

Através de linguagem de programação *C#*, foi desenvolvida uma aplicação no ambiente *Microsoft Visual Studio*, que permite a importação e consequente integração no ERP *Rose* dos dados referentes a cada fatura.

Na primeira fase do desenvolvimento, foram definidos os dados de acessos ao *site SharePoint*, indicada a biblioteca de armazenamento de faturas e identificada a lista, onde estão registadas as linhas de cada fatura, como demonstra a Figura 4.57. De realçar que, a aplicação apenas importa as faturas já aprovadas pelas pessoas responsáveis, ou seja, faturas no nível 3 de aprovação.

```

1 reference
private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    EntityInfoMap mapping = MappingHelper.MappingSharePoint();
    List<ResultInfo> listResultsInfo = new List<ResultInfo>();
    Dictionary<BEEntityType, string> InternalListBE = new Dictionary<BEEntityType, string>();
    InternalListBE.Add(BEEntityType.DocumentoCompra, "Faturas");
    InternalListBE.Add(BEEntityType.DocumentoCompralinha, "Linhas");

    string appsettings = @"{\Instance": "\https://login.microsoftonline.com/{0}\/", "ApiUrl": "\https://graph.microsoft.com\/", "Tenant": "{*0b0651b5-34de-4d77-8811-f4407e6c8de2*", "ClientId": "\f795a2b

    try
    {
        SPList sPList = new SPList();
        sPList.Hostname = "v2y16.sharepoint.com";
        sPList.RelativePath = "InvoiceAutomation";
        sPList.ListBE = InternalListBE;

        while (string.IsNullOrEmpty(sPList.AccessToken))
        {
            sPList.GetToken(appsettings);
        }

        if (sPList.OpenSite())
        {
            string filter = $"filter=fields/NivelAprovacao eq '3'";

            objToImport = sPList.ListEntities(mapping, filter);
        }

        sPLists = sPList;
        mappings = mapping;
    }
    catch (Exception ex)
    {
        throw ex;
    }
}

```

Figura 4.57 Acesso ao site SharePoint e às faturas aprovadas

De seguida, utilizando a API *Microsoft Graph*, os dados são extraídos em formato *JavaScript Object Notation* (JSON) e realizada a transformação dos dados JSON para um objeto através de mapeamento de dados. Neste mapeamento são definidos os campos referentes aos dados da fatura, que se pretendem guardar. Estes dados são exemplificados pela Figura 4.58.

```

EntityInfoMap entityMap;
entityMap = new EntityInfoMap();
entityMap.Name = "Item";
entityMap.Type = BEEntityType.DocumentoCompra;
entityMap.ExternalKeyFields = null;
entityMap.ExternalStartRow = null;
entityMap.ExternalSourceIndex = null;
entityMap.TypeNameBE = "EntitySPTeste.DocCompraDvelop, EntitySPTeste";
entityMap.PKFieldName = "IdSharePoint";
entityMap.Fields = new List<FieldInfoMap>();
entityMap.Details = new List<EntityInfoMap>();

EntityInfoMap detailMap = new EntityInfoMap();
detailMap.Name = "Linhas";
detailMap.Type = BEEntityType.DocumentoCompralinha;
detailMap.ExternalKeyFields = null;
detailMap.ExternalStartRow = null;
detailMap.ExternalSourceIndex = null;
detailMap.TypeNameBE = null;
detailMap.Fields = new List<FieldInfoMap>();
detailMap.Details = null;
detailMap.PKFieldName = "CabecID";
entityMap.Details.Add(detailMap);

FieldInfoMap fieldInfoMap = new FieldInfoMap();
fieldInfoMap.Name = "Entidade";
fieldInfoMap.ExternalFieldName = "sellerSupplierParty";
fieldInfoMap.ExternalFieldIndex = -1;
fieldInfoMap.ExternalFieldFormat = null;
fieldInfoMap.ExternalFieldType = null;
fieldInfoMap.DefaultValue = null;
fieldInfoMap.ReferenceEntity = null;
fieldInfoMap.Size = null;
fieldInfoMap.Mandatory = true;
fieldInfoMap.Type = BEFieldType.String;
fieldInfoMap.AppFieldName = "NrFornecedor";
fieldInfoMap.TranslateField = null;
entityMap.Fields.Add(fieldInfoMap);

```

Figura 4.58 Mapeamento de dados

Depois de realizado o mapeamento, é efetuada a cópia dos valores do objeto *SharePoint* para um objeto com as especificidades do ERP *Rose*, de acordo com os dados que o ERP espera receber, conforme a Figura 4.59.

```
try
{
    entityApp.company = entityBE.Documento;
    entityApp.currency = entityBE.Moeda;
    entityApp.documentDate = entityBE.DataDoc;
    entityApp.documentType = entityBE.TipoDoc;
    entityApp.grossValue = entityBE.TotalDocumento;

    if (entityBE.DataVenc != null)
    {
        entityApp.postingDate = entityBE.DataVenc;
    }

    entityApp.sellerSupplierParty = entityBE.Entidade;
    entityApp.serie = entityBE.Serie;
    entityApp.taxExclusiveAmount = entityBE.TotalMerc;
    entityApp.taxTotal = entityBE.TotalIva;

    entityApp.documentLines = new List<Documentline>();
    var detailList = entityBE.GetType().GetProperty("Linhas").GetValue(entityBE);

    foreach (var entityDetailBE in detailList)
    {
        Documentline entityDetailApp = new Documentline();

        entityDetailApp.purchasesItem = entityDetailBE.Artigo;
        entityDetailApp.quantity = entityDetailBE.Quantidade;
        entityDetailApp.unitPrice = new Unitprice();
        entityDetailApp.unitPrice.amount = entityDetailBE.PrecUnit;

        entityApp.documentLines.Add(entityDetailApp);
    }
}
catch (Exception ex)
{
    throw ex;
}
```

Figura 4.59 Conversão do objeto *SharePoint* para o objeto *Rose*

A Figura 4.60 demonstra a conversão do objeto *Rose* para *JSON* com o objetivo de possibilitar a integração no ERP *Rose*.

```
private void button2_Click(object sender, EventArgs e)
{
    EntityInfoMap mapping1 = MappingHelper.MappingRose();
    EntityInfoMap mapping = MappingHelper.MappingSharePoint();

    foreach (var item in objToImport)
    {
        AppPRIV10 app = new AppPRIV10();

        app.ValidateEntity(item, mapping.Fields, false, true);

        Invoice invoice = new Invoice();

        CopyEntityToApp(invoice, item);
        string json = JsonConvert.SerializeObject(invoice);

        AuthData authData = new AuthData();
        authData.AccountKey = RoseConstants.AccountKey;
        authData.SubscriptionKey = RoseConstants.SubscriptionKey;
        authData.authenticationProvider = new AuthenticationProvider();

        DoItAsync(authData, json, item.IdSharePoint).GetAwaiter();
    }
}
```

Figura 4.60 Conversão do objeto *Rose* para *JSON*

Na Figura 4.61 é concluída a integração da fatura no ERP, sendo os dados da fatura no *site SharePoint* atualizados. Esta atualização, presente na Figura 4.62, irá alterar o nível de aprovação em que a fatura se encontra. Desta forma, atualizando o nível de aprovação para o valor 4, não existe o risco de integrar faturas em duplicado, evitando assim, o registo incorreto de informação no *software* de gestão.

```
1 reference
private static async Task DoItAsync(AuthData authData, string bodyEntity, string id)
{
    Tools resultINS = new Tools();

    await SalesItem.CreateSalesItemAsync(authData, bodyEntity, resultINS);

    UpdateR(resultINS, id);
}
```

Figura 4.61 Integração das faturas no Rose

```
1 reference
public static void UpdateR (Tools resultINS, string id)
{
    if (resultINS.ResultInsert.Equals(1))
    {
        JObject obj = new JObject();
        obj.Add("id", id);
        obj.Add("NivelAprovacao", 4);

        sPListS.UpdateItemValuesOnList(mappingS, obj);
    }
}
```

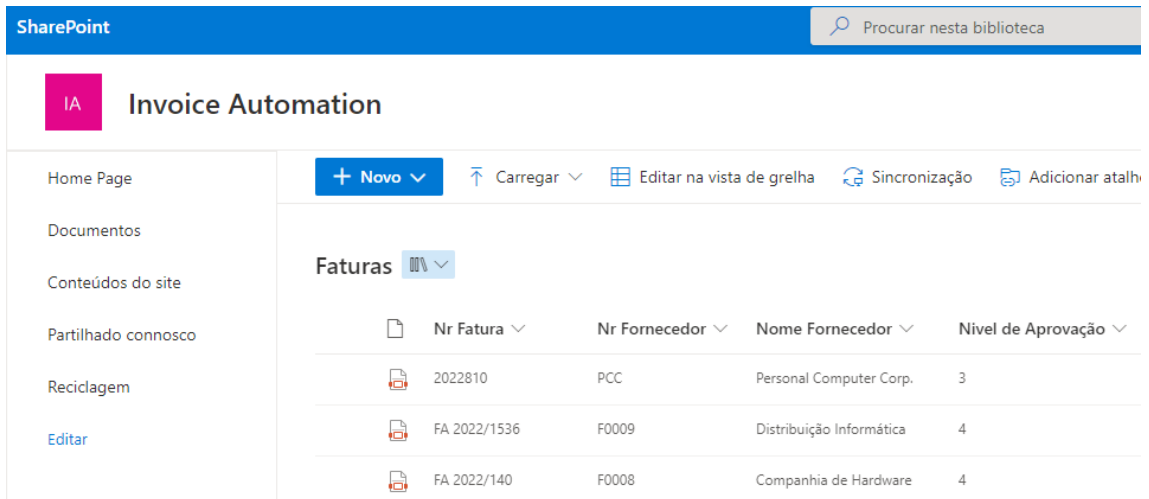
Figura 4.62 Indicação no site SharePoint das faturas integradas

Utilizando as funções anteriormente descritas, a aplicação apresentada na Figura 4.63 permite listar e integrar no *software* ERP *Rose* as faturas existentes no *site SharePoint* que estão no terceiro nível de aprovação (ver Figura 4.64), ou seja, aprovadas e, consequentemente, disponíveis para posterior integração no *ERP Rose*.



Figura 4.63 Integrador de faturas

A Figura 4.64 e Figura 4.65 apresentam o estado final da fatura após integração no ERP *Rose*, com a utilização da aplicação apresentada na Figura 4.63. É possível verificar, por exemplo, para a fatura relativa ao fornecedor “F0009”, que a mesma passou para o nível de aprovação 4 no *site SharePoint* (ver Figura 4.64) e que os seus dados foram integrados no ERP *Rose* (ver Figura 4.65).



SharePoint

Procurar nesta biblioteca

IA Invoice Automation

Home Page + Novo Carregar Editar na vista de grelha Sincronização Adicionar atalho

Documentos

Conteúdos do site

Partilhado connosco

Reciclagem

Editar

Faturas

Nr Fatura	Nr Fornecedor	Nome Fornecedor	Nível de Aprovação
2022810	PCC	Personal Computer Corp.	3
FA 2022/1536	F0009	Distribuição Informática	4
FA 2022/140	F0008	Companhia de Hardware	4

Figura 4.64 Faturas no site SharePoint



Rose Accounting Services

ACME CORPORATION
↳ 130075388 | MIGUEL SAN...

Compras

- Fornecedores
- Artigos de Compras
- Encomendas
- Faturas**

Faturas

Filtros

Arraste um cabeçalho de coluna e solte-o aqui para agrupar por essa coluna.

Fatura	Fornecedor	Fornecedor
VFA.2022.1	PCC	Personal Computer Corp.
VFA.2022.2	F0008	Companhia de Hardware
VFA.2022.3	F0009	Distribuição Informática

Figura 4.65 Faturas integradas no ERP

4.5.4 Programador de tarefas

Com o propósito de permitir uma integração completamente automática, foi criada uma tarefa no programador de tarefas do *Windows*, que permite que a aplicação desenvolvida para integrar as faturas, seja executada automaticamente, de forma periódica e personalizável, conforme o pretendido pelo utilizador. Esta funcionalidade é apresentada na Figura 4.66.

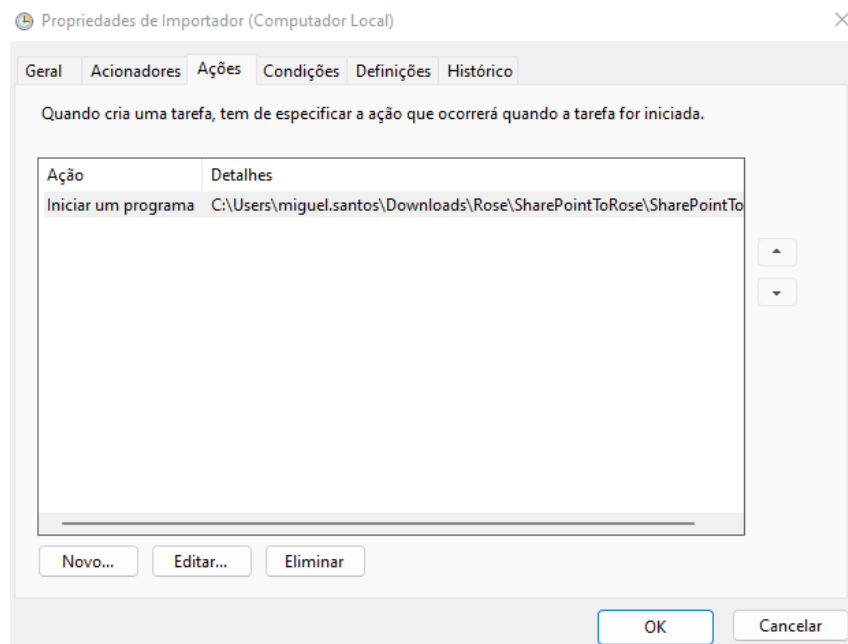


Figura 4.66 Programador de tarefas

5 CONCLUSÃO

Neste capítulo, apresentam-se as conclusões do trabalho desenvolvido. Inicialmente, realiza-se uma síntese do trabalho desenvolvido, seguida pelos principais contributos do trabalho. Por fim, apresentam-se as limitações do projeto desenvolvido e propostas de trabalhos futuros.

5.1 Síntese do trabalho desenvolvido

O desenvolvimento do presente trabalho teve como principal objetivo implementar um sistema capaz de automatizar o processamento de faturas dentro das organizações, tornando o trabalho dos colaboradores menos manual e mais eficaz.

Inicialmente foi criado um *site SharePoint*, com uma pasta para armazenar faturas e uma lista relativa ao histórico de aprovações de cada fatura, de forma a ficarem registados todos os comentários, de qualquer colaborador, sobre uma determinada fatura.

De seguida, foi configurado o leitor de faturas, responsável pelo reconhecimento e extração dos dados presentes nas faturas, com a indicação dos dados que se pretendem armazenar na pasta de faturas do *site SharePoint*.

Após configurado o leitor de faturas, desenvolveram-se quatro fluxos de trabalho automáticos, com o objetivo de automatizar tarefas, através do *software Power Automate*. O primeiro fluxo, é um mecanismo capaz de aceder à caixa de entrada de um *e-mail*, recolher o anexo de uma fatura e armazenar o respetivo documento no *site SharePoint*, na pasta pretendida. O segundo fluxo é ativado assim que uma fatura é criada na pasta, e é responsável por enviar a mesma para o leitor de faturas, guardar os dados recolhidos e colocar os mesmos nos campos configurados na pasta de faturas. O terceiro fluxo é responsável por enviar as faturas, com os dados completos, aos colaboradores responsáveis por verificar e aprovar os documentos e registar os comentários relativos às aprovações na lista previamente criada. No quarto fluxo, é atribuído o código de artigo ao artigo presente na linha da fatura, consoante a nomenclatura presente no ERP, de forma a permitir a integração.

Depois, foi desenvolvida uma aplicação *Power App*, que permite consultar os documentos, corrigir ou completar dados, enviar as faturas para os responsáveis e conferir o histórico de aprovações de cada fatura. Esta aplicação foi adicionada à página inicial do *site SharePoint*, de forma que, qualquer colaborador com acesso, tenha toda a informação centralizada.

Posteriormente, e de forma a permitir a comunicação e transição de dados entre o *site SharePoint* e o ERP *Rose*, foi configurada a API *Microsoft Graph*, que permite o acesso aos dados armazenados no *SharePoint* e a API *Rose*, que concede permissão para criar, consultar e atualizar dados no *Rose*. No que concerne à integração dos dados das faturas existentes no *site SharePoint* no ERP *Rose* foi desenvolvida uma aplicação, em linguagem de programação *C#*. A aplicação acede ao *site SharePoint* e armazena os dados referentes ao cabeçalho e às linhas de cada fatura, em formato *JSON*. Estes dados em formato *JSON* são transformados num objeto através de mapeamento de dados e convertidos para um objeto com as especificidades do ERP *Rose*, ou seja, de acordo com os campos que o ERP *Rose* necessita, de forma a integrar faturas. Este objeto é, novamente, transformado em *JSON* de modo a possibilitar a integração no ERP *Rose*.

Por fim, esta aplicação foi adicionada ao programador de tarefas do *Windows*, possibilitando que a aplicação desenvolvida seja executada automaticamente, de forma periódica, integrando as faturas aprovadas, sem necessidade de intervenção humana.

5.2 Principais contributos

A implementação do presente projeto permite às organizações melhorar o processamento interno das faturas enviadas pelos fornecedores, acelerando a inserção e registo de dados no *software* de gestão e disponibilizando, a qualquer momento, de forma *online*, todas as informações relativas às faturas.

Com a utilização de documentos digitais, os colaboradores reduzem o tempo de procura de documentos em papel passando a ter maior flexibilidade no que diz respeito à localização dos documentos visto estarem armazenados eletronicamente, possibilitando aos colaboradores trabalhar remotamente neles. Também a ausência de impressão de

documentos, acarreta benefícios ecológicos tendo em conta que é reduzido o consumo de matérias-primas, utilizadas na produção de papel.

Para além destes benefícios, a automatização de tarefas repetitivas e demoradas, anteriormente executadas manualmente, liberta os colaboradores para outras atividades.

5.3 Limitações

As limitações do sistema implementado estão relacionadas com o reconhecimento de faturas por parte do *AI Builder* da *Microsoft*. Para cada *layout* diferente é necessária intervenção humana para treinar e ensinar o sistema, fazendo a ligação entre os dados a extrair da fatura e a posição em que se encontram no documento, como demonstrado anteriormente.

Os principais desafios encontrados ao longo do desenvolvimento do projeto relacionaram-se com a integração de faturas entre o ambiente *Microsoft* e o ERP *Rose*. Para a realização desta integração, foi necessário que ambos os sistemas comunicassem através da *API Microsoft Graph* e da *API Rose*, atividades que implicaram aprendizagem contínua.

5.4 Trabalhos futuros

Como principal melhoria, para trabalhos futuros, seria importante aplicar técnicas de IA de forma a melhorar o reconhecimento de caracteres das faturas, dispensando, assim, o treino manual necessário no sistema, que consiste em realizar a etiquetagem dos documentos, ou seja, a associação das informações do documento, aos campos definidos na primeira etapa da configuração, a criação do *site SharePoint*. Desta forma, o leitor de faturas seria capaz de interpretar qualquer fatura, com qualquer *layout*, que surgisse no sistema.

5.5 Considerações finais

Com a conclusão do presente projeto, é possível afirmar que todos os objetivos previstos foram alcançados. Este trabalho constitui um contributo relevante para a área do RPA aplicado ao processamento de faturas, apresentando o valor da sua utilização no

tratamento das faturas de compra, desde a sua receção na organização, até à sua integração no *software* de gestão. Entende-se que, desta forma, todo este processo é realizado de forma mais eficiente, com menos custos e menos suscetível ao erro humano.

Considera-se ainda que, o sistema é de fácil aprendizagem para os utilizadores, facilitando o seu trabalho diário e libertando estes, de tarefas rotineiras.

De realçar ainda que, todas as atividades relacionadas com a fatura, antes da sua integração, são executadas num único ambiente *Microsoft*, mantendo a informação centralizada, não havendo a necessidade de aceder a diferentes sistemas e garantindo sempre a segurança dos dados, controlando os acessos e gerindo as permissões de acordo com o pretendido.

A nível pessoal, o desenvolvimento deste projeto permitiu aprofundar os conhecimentos em ferramentas RPA e desenvolver novas competências em linguagem de programação *C#*. Além destas competências técnicas, outras competências foram aprimoradas, como por exemplo, a capacidade de planeamento e de organização, verdadeiramente decisivas para o desenvolvimento e conclusão do projeto.

REFERÊNCIAS

Aguirre, S., & Rodriguez, A. (2017, September). Automation of a business process using robotic process automation (RPA): A case study. In Workshop on engineering applications (pp. 65-71). Springer, Cham.

Anagnoste, S. (2018). Robotic Automation Process – The operating system for the digital enterprise. Proceedings of the International Conference on Business Excellence, 12(1), 54–69. <https://doi.org/10.2478/picbe-2018-0007>

Ansari, W. A., Diya, P., Patil, S., & Patil, S. (2019, April). A review on robotic process automation-the future of business organizations. In 2nd International Conference on Advances in Science & Technology (ICAST).

Brian Hunt. (2016). At last, a free alternative to BPMN! <https://www.linkedin.com/pulse/last-free-alternative-bpmn-brian-hunt-miet-finstlm-6-sig-bb-msc/>

Craig J Willis. (2021). *WHAT IS UPN?* <https://www.getskore.com/what-is-upn/>

Cristani, M., Bertolaso, A., Scannapieco, S., & Tomazzoli, C. (2018). Future paradigms of automated processing of business documents. International Journal of Information Management, 40(January), 67–75. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.01.010>

Doguc, O. (2022). Robot process automation (RPA) and its future. In Research Anthology on Cross-Disciplinary Designs and Applications of Automation (pp. 35-58). IGI Global.

Doshi, P., Kotak, Y., & Sahitya, A. (2020). Automated Invoice Processing System Along with Chatbot “. International Journal of Research in Engineering, Science and Managemen, 3(5), 29-31.

Egiyi, M. A., & Chukwuani, V. N. (2021). Robotic Process Automation (RPA): Its Application and the Place for Accountants in the 21st Century

Elements. (2022). Universal Process Notation (UPN). <https://elements.cloud/2016/06/01/upn/>

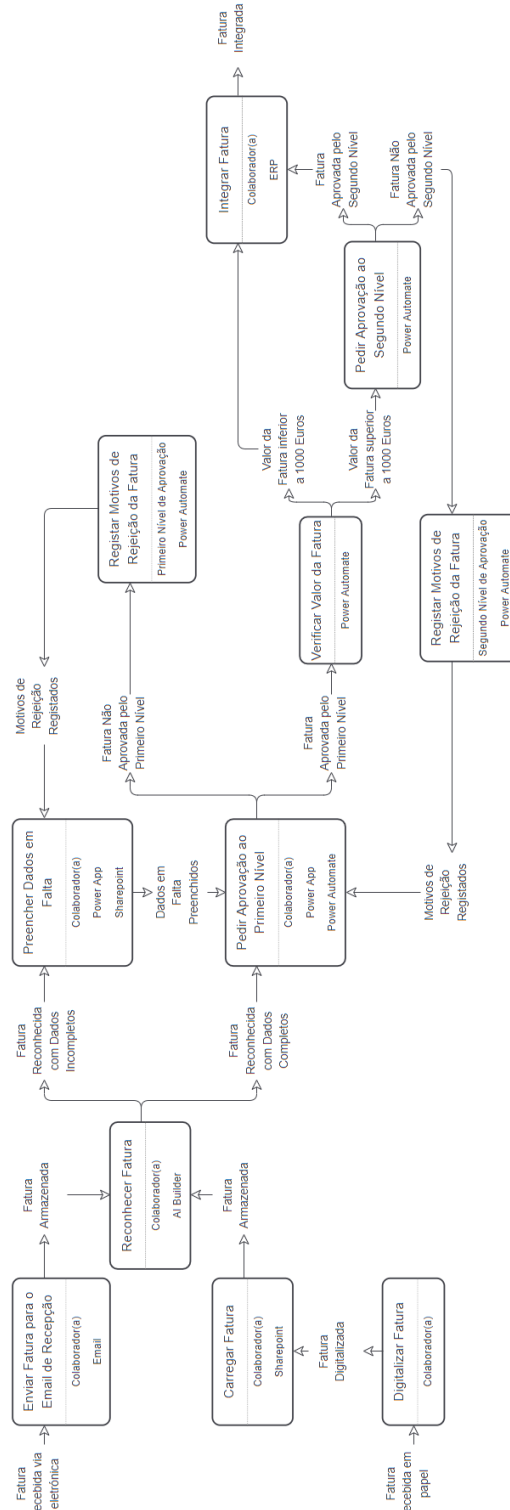
- Feng, Y., Jiang, P., Gu, Z., & Dai, Y. (2021, October). Study of recognition of electronic invoice image. In 2021 IEEE 5th Information Technology, Networking, Electronic and Automation Control Conference (ITNEC) (Vol. 5, pp. 1582-1586). IEEE.
- Gotts, I. (2021). Introduction to Universal Process Notation (UPN) for Salesforce Processes Mapping. <https://www.salesforceben.com/introduction-to-universal-process-notation-upn-for-salesforce-processes-mapping/>
- Gotts, I., & Parker, R. (2008). *Common Approach, Uncommon Results: How Adoption Delivers the Results You Deserve*.
- Harrast, S. A. (2020). Robotic process automation in accounting systems. *Journal of Corporate Accounting & Finance*, 31(4), 209–213. <https://doi.org/10.1002/jcaf.22457>
- Hofmann, P., Samp, C., & Urbach, N. (2020). Robotic process automation. *Electronic Markets*, 30(1), 99-106.
- Januszewski, A., Kujawski, J., & Buchalska-Sugajska, N. (2021). Benefits of and obstacles to RPA implementation in accounting firms. *Procedia Computer Science*, 192, 4672–4680. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.09.245>
- Jimenez-Ramirez, A., Reijers, H. A., Barba, I., & Valle, C. Del. (2019). *A Method to Improve the Early Stages Lifecycle* (Vol. 1). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-21290-2>
- Klein, B., Agne, S., & Dengel, A. (2004). Results of a study on invoice-reading systems in germany. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 3163, 451–462. https://doi.org/10.1007/978-3-540-28640-0_43
- König, M., Bein, L., Nikaj, A., & Weske, M. (2020). Integrating Robotic Process Automation into Business Process Management. *Lecture Notes in Business Information Processing*, 393 LNBIP(September), 132–146. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58779-6_9
- Ksawery Lisinski. (2021). Process mapping with Elements: Methodology, shapes and hierarchy. <https://support.elements.cloud/en/articles/982655-process-mapping-with-elements-methodology-shapes-and-hierarchy>

- Lopes, C. A. R. (2020). Automatização robótica de processos financeiros-automatização de processos financeiros SAP pela introdução de RPA (Doctoral dissertation).
- Matt, C., Hess, T., & Benlian, A. (2015). Digital Transformation Strategies. *Business and Information Systems Engineering*, 57(5), 339–343. <https://doi.org/10.1007/s12599-015-0401-5>
- Mikheev, M. A., & Yakimov, P. Y. (2019). Development of the documents comparison module for an electronic document management system. In *CEUR Workshop Proceedings* (pp. 527-533).
- Patel, S. M. (2021). OPTICAL CHARACTER RECOGNITION FOR ELECTRONIC INVOICES USING AWS SERVICES.
- Peffer, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A design science research methodology for information systems research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45–77. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302>
- Rosa, A. T. R., Pustokhina, I. V., Lydia, E. L., Shankar, K., & Huda, M. (2019). Concept of electronic document management system (EDMS) as an efficient tool for storing document. *Journal of Critical Reviews*, 6(5), 85-90.
- Sahu, S., Salwekar, S., Pandit, A., & Patil, M. (2020). Invoice Processing Using Robotic Process Automation. *International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology*, 216–223. <https://doi.org/10.32628/cseit2062106>
- Santos, F., Pereira, R. & Vasconcelos, J. B. (2020). Towards Robotic Process Automation implementation: An end-to-end perspective. *Business Process Management Journal*. 26 (2), 405-420
- Siderska, J. (2021). The adoption of robotic process automation technology to ensure business processes during the COVID-19 pandemic. *Sustainability (Switzerland)*, 13(14). <https://doi.org/10.3390/su13148020>
- Sigurðardóttir, G. L. (2018). Robotic process automation: dynamic roadmap for successful implementation (Doctoral dissertation)

- Stefanovova, Z., Bartkova, H., & Peterkova, J. (2020). Evaluation of the effects of digitization in the process of accounting operations in a selected manufacturing company. In SHS Web of Conferences (Vol. 74, p. 02016). EDP Sciences.
- Stich, V., Zeller, V., Hicking, J., & Kraut, A. (2020). Measures for a successful digital transformation of SMEs. *Procedia CIRP*, 93, 286-291.
- Upadhyay, T. (2021). Invoice Processing Automation. 2021–2024.
- Weber, S. (2010). Design science research: Paradigm or approach? 16th Americas Conference on Information Systems 2010, AMCIS 2010, 7, 5228–5236.
- Willcocks, L. P., Lacity, M., & Craig, A. (2015). The IT function and robotic process automation.
- Yarlagadda, R. T. (2018). The RPA and AI Automation. *International Journal of Creative Research Thoughts*, 6(3), 365–373. www.ijcrt.orgwww.ijcrt.org365

APÊNDICES

APÊNDICE 1. DIAGRAMA DO PROCESSO A AUTOMATIZAR



APÊNDICE 2. LAYOUTS DAS FATURAS UTILIZADAS

Companhia de Hardware

Av. da Boavista, 1500

4000-001 Porto

Contribuinte N°: 516789036

Exmo.(s) Sr.(s):

ACME Corporation

3000-001 Coimbra

Portugal

FATURA

FA 2022/520

Data da Fatura: Mar 24, 2022

Data de Vencimento: Apr 24, 2022

Descrição	Quant.	Preço Unit.	Total
Computador Portátil ASUS	1	949.99 €	949.99 €

Subtotal: 949.99 €

IVA (23%): 218.50 €

Total Documento: 1168.49 €

Distribuição Informática

Av. da Boavista, 1500

4000-001 Porto

Contribuinte N.º: 190836286

Exmo.(s) Sr.(s)

ACME Corporation

3000-001 Coimbra

Portugal

Original

Fatura FA 2022/1536

N.º Contrib.	Requisição	Moeda	Câmbio	Data		
130075388		EUR	1.0000	02/22/2022		
Data Vencimento	Condição Pagamento	Desc. Fin.	N.º Doc. Externo	Cod.Entidade		
03/24/2022	Fatura 30 dias	0.00		F0009		
Artigo	Descrição	Qtd. Un.	Dt. Entrega	Pr. Unitário	Desc.	Total Líquido
0023	Pentium D925 Dual Core	13.00 UN	14-12-2020	800.00	0.00	10400.00
0024	Rate R17C	9.00 UN	14-12-2020	13.00	0.00	117.00

Taxa	Incidência	Total IVA	Motivo Isenção
23.00	10517.00	2418.91	

Mercadoria/Serviços	10517.00
Descontos Comerciais	0.00
Desconto Financeiro	0.00
Portes	0.00
Outros Serviços	0.00
Despesas Adicionais	0.00
Diferenças de Cálculo	0.00
IEC	0.00
IVA	2418.91
Acerto	0.00
Total Líquido	10517.00
Total (EUR)	12935.91

IBAN | SWIFT: PT50019300001050337038854 CTTVPTPL

FROM

Personal Computer Corp.
Personal Computer Corp.
Av. da Boavista, 1500
4000-001 Porto
Portugal
personalcomputer@gmail.com
Tax Registration Number
293829383

TO

ACME Corporation
3000-001
Coimbra
acme@acme.com

Invoice No. : 2022834
Invoice Date: Mar 30, 2022

Due: Apr 30, 2022

Item	HRS/QTY	Rate	Tax	Subtotal
Secretária p/ PC	2	214.99	Taxa(23%)	EUR 429.98

Invoice Summary

Subtotal	EUR 429.98
Taxa(23%)	EUR 98.90
Total	EUR 528.88

APÊNDICE 3. VERSÃO MOBILE DA POWER APP

INVOICE AUTOMATION

- Companhia de Hardware
FA 2022/520
- Personal Computer Corp.
2022810
- Distribuição Informática
FA 2022/1536

Nome Fornecedor: Companhia de Hardware
 Nr Fornecedor: F0008
 Nr Fatura: FA 2022/520
 Nr Contribuinte: 516789036
 Total sem IVA: 949,99
 Total IVA: 218,5
 Total do Documento: 1168,49
 Moeda: EUR
 Data Documento: 24/03/2022
 Data Vencimento: 24/04/2022

Atualizar | Enviar para Aprovação

INVOICE AUTOMATION

Fornecedor: Procurar Fornecedor
 Nr Fatura: Procurar Fatura

- FA 2022/520
Companhia de Hardware
24/03/2022
- FA 2022/1536
Distribuição Informática
22/02/2022
- 2022850
Personal Computer Corp.
30/03/2022
- 2022810
Personal Computer Corp.
30/03/2022
- FA 2022/1536
Distribuição Informática
22/02/2022

Histórico de Aprovações

INVOICE AUTOMATION

Nr Fatura	Nível de Aprovação	Aprovador
FA 2022/1536	1	Miguel Santos
FA 2022/1536	2	Miguel Santos
FA 2022/1536	1	Miguel Santos
FA 2022/1536	2	Miguel Santos

Operação	Data Aprovação	Comentários Aprovação
Aprovar	07/03/2022	Aprovado
Rejeitar	07/03/2022	Corrigir Condições de Pagam...
Aprovar	07/03/2022	ok. corrigido
Aprovar	07/03/2022	

Voltar