



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE
FACULDADE DE ENGENHARIA

LINCENCIATURA EM ENGENHARIA INFORMÁTICA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

**DESENVOLVIMENTO DE UMA WEB API DE INTEGRAÇÃO DE PAGAMENTOS ENTRE
O SISTEMA DE GESTÃO EMPRESARIAL PHC E SISTEMAS BANCÁRIOS DE
PAGAMENTOS**

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

Caso de Estudo: 2BUSINESS, SA

Autor: Elton Ernesto Mboa

Supervisor da Faculdade

Eng^a. Leila Omar

Supervisor da Empresa

Faela Obed Chambule

Maputo, Novembro de 2024



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE
FACULDADE DE ENGENHARIA

LINCENCIATURA EM ENGENHARIA INFORMÁTICA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

**DESENVOLVIMENTO DE UMA WEB API DE INTEGRAÇÃO DE PAGAMENTOS ENTRE
O SISTEMA DE GESTÃO EMPRESARIAL PHC E SISTEMAS BANCÁRIOS DE
PAGAMENTOS**

Caso de Estudo: 2BUSINESS, SA

Autor: Elton Ernesto Mboa

Supervisor da Faculdade

(Eng^a. Leila Omar)

Supervisor da Empresa

(Faela Obed Chambule)

Maputo, Novembro de 2024



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE
FACULDADE DE ENGENHARIA

CURSO DE ENGENHARIA INFORMÁTICA

TERMO DE ENTREGA DO RELATÓRIO

TERMO DE ENTREGA DO RELATÓRIO DE ESTÁGIO PROFISSIONAL

Declaro que o estudante Elton Ernesto Mboa entregou no dia ____/____/_____, ____ cópias do relatório do seu Relatório de Estágio Profissional com a referência _____, intitulado: **DESENVOLVIMENTO DE UMA WEB API DE INTEGRAÇÃO DE PAGAMENTOS ENTRE O SISTEMA DE GESTÃO EMPRESARIAL PHC E SISTEMAS BANCÁRIOS DE PAGAMENTOS.**

Maputo, Novembro de 2024

Chefe da Secretaria

Dedicatória

*Ao meu pai, Jacinto Julião Mboa,
que foi a minha inspiração para seguir esta carreira e curso,
A minha mãe, Clara Leonilde Langa,
pela força que sempre me para me dedicar aos estudos*

Agradecimentos

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, por me dar força e iluminar o meu caminho ao longo desta jornada.

Expresso a minha profunda gratidão aos meus pais pelo apoio incondicional, tanto moral quanto financeiro, e por me encorajarem a persistir mesmo nos momentos mais difíceis.

Agradeço à minha noiva, pelo suporte constante e pelo incentivo que me deu diariamente, tornando cada dia mais leve e motivador.

Um agradecimento especial à minha supervisora, não apenas pelo excelente trabalho de orientação durante este relatório de estágio, mas também por ter sido uma das docentes mais influentes na minha formação e carreira profissional.

A equipe da 2Business, o meu sincero agradecimento pela colaboração e pelo ambiente de trabalho enriquecedor. Em especial, agradeço ao Idelfonso, por facilitar o meu aprendizado nesta área de APIs e Webservices e pelo apoio constante que me motivou a progredir.

Epígrade

“Se não é para ser excelente, não é para nós!”

Dinis Teixeira



FACULDADE DE ENGENHARIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELETROTÉCNICA

DECLARAÇÃO DE HONRA

Eu, Elton Ernesto Mboa, declaro sob minha honra que o presente Relatório de Estágio, apresentado para a obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia Informática na Faculdade de Engenharia da Universidade Eduardo Mondlane, foi realizado exclusivamente por mim e é da minha autoria. Asseguro que este trabalho não constitui cópia de qualquer outra obra anteriormente produzida.

Maputo, Novembro de 2024

O Autor

(Elton Ernesto Mboa)

Resumo

Este relatório é resultado de um estágio profissional na empresa 2Business, SA, com o tema "Desenvolvimento de uma Web API de Integração entre o ERP PHC e Sistemas Bancários de Pagamentos". A 2Business, especializada na implementação do ERP PHC, identificou uma crescente demanda por integrações de ERPs com sistemas bancários, permitindo automatizar o processo de pagamento. No contexto de Moçambique, onde o PHC não possui uma solução nativa de integração bancária, a empresa decidiu desenvolver uma Web API para facilitar essa conexão com diversos sistemas bancários de pagamento.

A metodologia de investigação combinou abordagens quantitativas e qualitativas, permitindo uma análise completa dos requisitos e desafios. Para o desenvolvimento, optou-se pela metodologia em cascata, estruturando o processo em fases sequenciais, incluindo análise de requisitos, design, implementação, testes e manutenção, garantindo que cada etapa estivesse concluída antes de avançar para a próxima. Esta abordagem permitiu o desenvolvimento de uma API adaptável, reduzindo a necessidade de ajustes para cada novo banco que o cliente utilize, tendo em vista que cada integração exige acordos específicos entre o banco e o cliente.

Foram analisadas soluções globais para identificar vantagens, desvantagens e limitações, oferecendo uma base sólida para o desenvolvimento de uma solução abrangente. O caso de estudo foi aplicado na empresa Portos e Caminhos de Ferro de Moçambique (CFM), cliente da 2Business, e após a implementação, verificou-se uma melhoria significativa na eficiência financeira da empresa, destacando os benefícios da automação e da integração financeira.

Palavras-chave: Integração de Sistemas, Web API; PHC ERP, Automação Financeira, Eficiência Operacional, Pagamentos Electrónicos.

Abstract

This report is the result of a professional internship at 2Business, SA, focusing on the theme "Development of a Web API for Integration between PHC ERP and Banking Payment Systems." 2Business, a company specialized in implementing PHC ERP, identified a growing demand for ERP integrations with banking systems to automate the payment process. In the Mozambican context, where PHC lacks a native banking integration solution, the company decided to develop a Web API to enable seamless connectivity with various banking payment systems.

A comparative analysis of global solutions was conducted to identify their advantages, disadvantages, and limitations, providing a solid foundation for designing a comprehensive integration solution. The case study was applied at Portos e Caminhos de Ferro de Moçambique (CFM), a client of 2Business. After implementation, a significant improvement in the company's financial efficiency was observed, highlighting the benefits of automation and financial integration.

The research methodology combined both quantitative and qualitative approaches, allowing for a comprehensive analysis of requirements and challenges. For the development phase, the waterfall methodology was adopted, organizing the project into sequential stage requirements analysis, design, implementation, testing, and maintenance—ensuring each phase was completed before moving to the next. This approach enabled the development of an adaptable API, minimizing the need for adjustments for each new bank the client works with, given that each integration requires specific agreements between the bank and the client.

Keywords: System Integration; Web API; PHC ERP; Financial Automation; Operational Efficiency; Electronic Payments.

Índice

1.	CAPÍTULO I – Introdução	12
1.1.	Contextualização.....	12
1.2.	Descrição do problema	13
1.3.	Justificativa.....	15
1.4.	Resultados esperados	16
1.5.	Objectivos.....	17
1.5.1.	Geral	17
1.5.2.	Específicos	17
1.6.	Metodologia	17
1.6.1.	Metodologia de pesquisa	17
1.7.	Estrutura do trabalho.....	19
2.	Capítulo II – Actividades desenvolvidas durante o estágio	22
2.1.	Desenho do quadro de medidas	22
2.2.	Desenvolvimentos e ajustes específicos no PHC	22
2.3.	Desenvolvimento e documentação da Web API	23
2.4.	Formação do novo processo aos ponto focais	23
2.5.	Acompanhamento pós-implementação.....	24
2.6.	Suporte técnico aos clientes da 2Business (Servicedesk)	24
3.	CAPÍTULO III - Revisão Literária.....	25
3.1.	Importância da integração de sistemas	25
3.2.	Sistemas de Gestão de Recursos Empresariais	25
3.2.1.	Importância de um sistema de gestão de recursos empresariais	26
3.2.2.	Integração e Automação de Processos Financeiros com Sistemas de Gestão de Recursos Empresariais (ERP).....	27
3.3.	Soluções adoptadas no exterior	28
3.3.1.	PHC CS Bank Connector	28
3.3.2.	Solução ERP Omie Cash	29
3.3.3.	SAP Multi-Bank Connectivity	30
3.4.	Comparação das diferentes soluções existentes	32
3.5.	PHC Software.....	33
3.5.1.	Principais produtos da PHC.....	34
3.5.3.	PHC CS como um Sistema Modular Completo	35
3.5.3.1.	O Framework PHC: A Base da Personalização	35
3.5.4.	Importância de Sistemas Modulares	36
3.6.	Integração Entre Diferentes Sistemas.....	37

3.6.1.	Principais tipos de Integração	38
3.6.1.1.	Troca de Dados Electrónicos.....	38
3.6.1.2.	Base de Dados Compartilhada	38
3.6.1.3.	APIs (Application Programming Interfaces)	39
3.6.2.	Web API	40
4.	CAPITULO IV - Caso de estudo	41
4.1.	Identificação da Empresa	41
	Missão	41
	Visão.....	41
	Objectivos	41
	Valores	41
	Estrutura Orgânica	42
4.2.	Soluções PHC usadas pelo CFM.....	42
4.2.1.	Módulo Gestão.....	43
4.2.2.	Módulo Vencimentos.....	43
4.3.	Situação Actual	43
4.4.	Constrangimentos da situação actual	44
4.5.	Constrangimentos resolvidos face a situação actual	45
4.6.	Proposta de Solução	46
5.	CAPITULO V - Desenvolvimento da solução proposta.....	49
5.1.	Ferramentas Utilizadas	49
5.2.	Tecnologias e Frameworks Utilizados.....	50
5.3.	Metodologia de Desenvolvimento	53
5.3.1.	Análise de Requisitos	53
5.3.2.	Concepção do Sistema.....	53
5.3.3.	Desenvolvimento da Solução	54
	Segurança da API e Restrições de Acesso à Rede	54
	Protocolos de Comunicação de APIs Web	55
	SOAP API	55
	REST API	55
	Documentação da API	57
5.3.4.	Testes	57
5.3.5.	Implementação.....	57
5.3.6.	Manutenção e Acompanhamento	58
6.	CAPITULO VI - Conclusão e Recomendações	59

6.1. Conclusão	59
6.2. Recomendações	61
7. CAPÍTULO VII – Bibliográfica.....	63
Anexos.....	1
Anexo 1: Inquérito da situação antes da implementação	1
Anexo 2: Inquérito – Situação Pós-Implementação	1
Anexo 3: Quadro de medidas do projecto	1
Anexo 4: Roteiro de Testes.....	1

Lista de abreviaturas

API - Application Programming Interface (Interface de Programação de Aplicações)

REST - Representational State Transfer (Transferência de Estado Representacional)

SOAP - Simple Object Access Protocol (Protocolo Simples de Acesso a Objetos)

ERP - Enterprise Resource Planning (Sistema de Gestão de Recursos Empresariais)

CFM – Portos e Caminhos de Ferro de Moçambique

IIS - Internet Information Services (Serviços de Informação da Internet)

URL - Uniform Resource Locator (Localizador de Recursos Uniforme)

XML - eXtensible Markup Language (Linguagem de Marcação Extensível)

JSON - JavaScript Object Notation (Notação de Objetos JavaScript)

HTTP - Hypertext Transfer Protocol (Protocolo de Transferência de Hipertexto)

UX - User Experience (Experiência do Utilizador)

WebAPI - Web Application Programming Interface (Interface de Programação de Aplicações para Web)

UAT - User Acceptance Testing (Teste de Aceitação pelo Utilizador)

PIX - Pagamento Instantâneo Brasileiro (sistema de pagamentos instantâneos criado pelo Banco Central do Brasil)

SEPA - Single Euro Payments Area (Zona Única de Pagamentos em Euros)

Índice de figuras

Figura 1 - Ilustração de um ERP - adoptado de (Blog da Omie, 2024)	26
Figura 2 - Soluções PHC CS (PHC Software, 2024)	34
Figura 3 - Vantagens da Integração de Sistemas. (Sydle Blog, 2024)	37
Figura 4 - Estrutura Orgânica do CFM. (CFM, 2024)	42
Figura 5 - Diagrama da solução proposta. (Fonte: O autor)	52
Figura 6 - Arquitectura do Padrão Rest (Astera, 2024)	56

Índice de tabelas

Tabela 1 - Comparação das soluções existentes na diáspora. Fonte: O Autor	33
Tabela 2 - Vantagens de Sistemas Modulares. Fonte: O autor	36
Tabela 3 - Proposta de solução face a Situação Actual. Fonte: O autor	46

1. CAPÍTULO I – Introdução

Este relatório é o resultado do estágio de culminação do curso de Engenharia Informática no regime pós-Laboral, realizado pelo estudante Elton Ernesto Mboa, no período pós-laboral. Durante o estágio, foram realizadas actividades com vista a implementar uma web api de integração de pagamentos:

- Desenho do quadro de medidas
- Desenvolvimentos específicos no PHC
- Desenvolvimento e documentação da WebAPI
- Formação do novo processo aos focalpoints
- Acompanhamento pós-implementação
- Suporte técnico aos clientes da 2Business (Servicedesk)

1.1. Contextualização

A 2Business, como parceiro estratégico da PHC, tem acompanhado de perto as necessidades dos seus clientes que utilizam o ERP PHC. Através da nossa experiência na implementação e suporte ao sistema, identificamos que a gestão de pagamentos é um dos principais desafios enfrentados por essas empresas. Em conversas com diversos clientes e especialistas, como gestores que trabalham com os ERPs PHC e Primavera, os mais utilizados em Moçambique, verificamos que nenhum destes sistemas oferece, localmente, uma solução de integração direta com os bancos. Embora o PHC possua uma solução de integração bancária, como o *PHC CS Bank Connector*, esta está disponível apenas em Portugal e é exclusiva para clientes do banco Millennium BCP, o que não é aplicável ao cenário moçambicano. (PHC CS Bank Connector, 2023).

A gestão financeira desempenha um papel crucial no sucesso e desenvolvimento das empresas, especialmente para as microempresas e pequenas empresas (Guiotoku & Silva, 2018; Mihajlović, Tadin, & Gordić, 2020). No entanto, muitos negócios que utilizam o PHC ainda enfrentam desafios na integração de seus processos de pagamento com sistemas bancários. No Brasil, empresas que utilizam o ERP Omie com integração bancária conseguem automatizar o envio de ordens de pagamento directamente aos bancos,

eliminando a necessidade de processar manualmente cada transacção. Essa integração é parte de uma inovação financeira, como o PIX de Cobrança, que simplifica o processo de cobrança e oferece uma conexão fluida entre o ambiente bancário e as operações empresariais. Actualmente, três bancos estão integrados para o PIX: Banco Itaú, Banco BTG Pactual e Santander. Isso resulta em menor risco de erro e maior eficiência. No entanto, essa realidade não se aplica ao contexto moçambicano, onde soluções semelhantes são escassas ou inexistentes para a maioria dos bancos locais (As vantagens de utilizar um ERP com Integração Bancária, 2024).

Actualmente, as operações financeiras em Moçambique são frequentemente realizadas de forma manual ou por meio de soluções parciais, o que gera ineficiências, retrabalho e riscos de erros. Empresas como os Portos e Caminhos de Ferro de Moçambique (CFM) e a Naval enfrentam este desafio diariamente, realizando um elevado número de pagamentos de fornecedores. A falta de integração automática prolonga o tempo necessário para processar cada pagamento e aumenta o risco de erros humanos. Neste contexto, numa entrevista com a directora financeira da 2Business, destacou que, depois de aprovado, um pagamento manual leva cerca de 2 minutos para ser processado. Se houver 50 pagamentos a serem realizados, o tempo total e os recursos gastos são consideráveis, aumentando ainda mais a necessidade de uma solução integrada e automatizada que permita às empresas otimizar seu processo de pagamento e reduzir os custos operacionais.

1.2. Descrição do problema

A gestão de pagamentos em empresas que utilizam ERPs como o PHC é marcada por ineficiências e riscos significativos. Actualmente, os processos são predominantemente manuais, envolvendo a emissão de diversos documentos e a realização de operações bancárias diversas vezes por dia, como a transferência via internet banking e a extração de um ficheiro que é importado no sistema do banco, o que pode gerar erros, tudo isso fora do ERP. Essa fragmentação gera uma série de problemas que impactam directamente a produtividade e a segurança das operações financeiras.

As ineficiências dos processos manuais resultam em perdas financeiras consideráveis. Por exemplo, a directora financeira da 2Business informou que leva-se em média 2 minutos para

realizar um pagamento, e se uma empresa tiver 50 pagamentos a serem feitos, o tempo gasto pode se acumular rapidamente, resultando em um significativo desperdício de tempo e recursos. A falta de automação, além de aumentar o risco de erros e retrabalho, resulta em atrasos que afetam o fluxo de caixa e a capacidade de negociação com fornecedores.

Entre os principais desafios, destacam-se:

- **Falta de automação:** A necessidade de digitar manualmente dados em diferentes sistemas não apenas aumenta o risco de erros, mas também consome tempo precioso dos colaboradores. Um colaborador pode gastar até 3 horas por dia apenas a inserir dados repetidamente em sistemas diferentes.
- **Dificuldade de rastreabilidade:** A ausência de um sistema centralizado para acompanhar o status das transações dificulta o controle e a auditoria das operações financeiras, levando a situações em que transações ficam sem acompanhamento. Isso cria incertezas na conciliação e pode resultar em perdas financeiras significativas.
- **Baixa eficiência:** Os processos manuais são suscetíveis a atrasos e gargalos, impactando negativamente a gestão do fluxo de caixa e a relação com fornecedores e clientes, frequentemente resultando em pagamentos atrasados e penalidades.
- **Vulnerabilidade a fraudes:** A manipulação manual de documentos e a falta de controles internos aumentam significativamente o risco de fraudes e desvios de recursos, colocando em risco a saúde financeira da empresa. Casos de fraude em empresas com processos manuais evidenciam a gravidade desse problema.
- **Complexidade na gestão de múltiplos bancos:** A necessidade de lidar com diferentes bancos e suas especificidades torna a gestão dos pagamentos ainda mais complexa e custosa. Isso não só aumenta a carga de trabalho, mas também a probabilidade de erros.

Assim sendo, torna-se evidente a necessidade de uma solução integrada que automatize os processos de pagamento, reduza o risco de erros e ofereça maior segurança e eficiência às operações financeiras. A implementação dessa solução poderá não apenas melhorar a produtividade, mas também reforçar a confiança nas transações financeiras, além de

economizar tempo e recursos que podem ser investidos em actividades mais estratégicas para a empresa.

1.3. Justificativa

A optimização dos processos financeiros é uma busca constante das empresas, especialmente na era digital. A gestão de pagamentos, que antes era realizada de forma manual e fragmentada, representa um gargalo significativo para muitas organizações, impactando directamente a eficiência, a produtividade e, consequentemente, a competitividade no mercado.

Através da sua experiência, a 2Business, como parceiro estratégico da PHC, identificou que a falta de uma integração eficiente entre o ERP PHC e os sistemas bancários é um dos principais desafios enfrentados pelos seus clientes. A duplicação de dados, a demora na conciliação bancária e o aumento do risco de erros são problemas recorrentes, gerando frustração e prejuízos financeiros, além de sobrecarregar as equipas financeiras com tarefas repetitivas e de baixo valor agregado. Em empresas com grandes volumes de pagamentos, como no caso de clientes da 2Business, o tempo gasto em processos manuais pode representar perdas consideráveis de produtividade e de recursos, como evidenciado pelo tempo adicional necessário para lidar com cada pagamento individualmente.

A implementação de uma Web API que automatize esse processo tem o potencial de gerar ganhos financeiros substanciais. Ao eliminar tarefas manuais e automatizar a conciliação bancária, espera-se uma redução significativa nos custos operacionais associados ao processamento de pagamentos, além de um aumento de produtividade. Empresas podem esperar reduzir em até 50% o tempo dedicado às operações financeiras diárias, canalizando os recursos humanos para actividades mais estratégicas.

Além disso, a solução proposta pela 2Business alinha-se com as tendências globais de automação financeira e digitalização, que têm transformado a maneira como as empresas gerem seus fluxos de caixa e interagem com o sistema bancário. Organizações que não adoptam essas inovações correm o risco de ficarem para trás, enfrentando custos operacionais mais elevados e um aumento da vulnerabilidade a erros e fraudes.

Para enfrentar esses desafios e proporcionar soluções inovadoras e personalizadas, a 2Business desenvolveu uma Web API que permite uma integração perfeita entre o ERP PHC e os principais sistemas bancários. Com essa solução, os processos de pagamento são automatizados, eliminando a necessidade de operações manuais, reduzindo custos operacionais e otimizando o fluxo de caixa, o que se traduz directamente em uma maior competitividade no mercado.

Ao desenvolver uma Web API personalizada para o PHC, a 2Business busca oferecer uma solução completa e integrada, capaz de atender às necessidades específicas das empresas que utilizam este sistema. Além de aumentar a eficiência e segurança dos processos financeiros, a Web API permite que as empresas se adaptem rapidamente às mudanças nas regulamentações e inovações tecnológicas do sector financeiro, garantindo uma gestão de pagamentos mais ágil, segura e escalável.

1.4. Resultados esperados

Os resultados esperados deste trabalho são:

- **Automatizar o processo de pagamento:** Implementar uma solução que permita que os pagamentos aos fornecedores sejam realizados directamente no ERP, eliminando a necessidade de operações manuais e integração externa.
- **Reduzir o tempo para efetuar um pagamentos em 50%:** Com a automatização, o tempo médio para completar um pagamento, que actualmente pode levar até 2 minutos por transacção, será reduzido significativamente, especialmente em cenários onde há dezenas de pagamentos a processar diariamente.
- **Aumentar a segurança e reduzir fraudes:** Com a eliminação do manuseio de documentos físicos e a digitalização dos processos, os riscos de fraudes e roubos serão minimizados, melhorando a rastreabilidade e o controlo das operações financeiras.
- **Reduzir custos operacionais:** Ao automatizar processos e reduzir o retrabalho e os erros manuais, espera-se uma redução direta nos custos associados ao tempo dos colaboradores e à correção de erros.

1.5. Objectivos

1.5.1. Geral

- Desenvolver uma Web API de integração de pagamentos entre o sistema de gestão empresarial PHC e sistemas bancários de pagamentos

1.5.2. Específicos

- Analisar o processo de pagamentos no ERP PHC actualmente, evidenciando as limitações do método actual antes do desenvolvimento de uma solução de integração;
- Realizar uma análise comparativa das diferentes abordagens para implementar um mecanismo de integração de pagamentos entre o ERP PHC e sistemas bancários visando escolher as melhores tecnologias para o desenvolvimento da web api;
- Avaliar os ganhos e melhorias operacionais que a implementação da Web API de integração de pagamentos pode gerar para os clientes da 2Business, SA

1.6. Metodologia

Segundo Prodanov & Cesar (2013), método científico é um conjunto de procedimentos adoptados com o propósito de atingir o conhecimento. Desta forma, serão apresentados abaixo as metodologias de investigação e desenvolvimento.

1.6.1. Metodologia de pesquisa

Este estudo adoptará uma abordagem de pesquisa mista (quantitativa e qualitativa), que possibilitará uma análise mais ampla e detalhada do problema. Segundo Creswell & Clark (2007), essa abordagem permite ao pesquisador obter uma compreensão mais profunda ao combinar diferentes métodos.

Para atingir o primeiro objectivo, realizamos entrevistas semiestruturadas com especialistas e gestores de clientes que interagem directamente com a liderança da 2Business, com o intuito de compreender os processos atuais de pagamento e identificar suas limitações. As entrevistas foram conduzidas com base em perguntas específicas, como: *Quais são os principais desafios enfrentados nos processos de pagamento atuais?; Quanto tempo, em*

média, é gasto em cada pagamento?; Que tipos de erros são mais frequentes nas operações manuais?; e Quais os impactos financeiros e operacionais resultantes dessas ineficiências?. Através dessas questões, buscamos identificar pontos críticos no processo de pagamento e possíveis áreas de melhoria. Segundo Nasar (2023), entrevistas com especialistas são um método qualitativo valioso em engenharia de software e análise de falhas estruturais, aumentando a confiabilidade e validade do desenvolvimento de software.

Segundo Nasar (2023), as entrevistas com especialistas são um método qualitativo valioso em engenharia de software e análise de falhas estruturais, aumentando a confiabilidade e validade do desenvolvimento de software.

Além disso, analisamos as bases de dados de alguns clientes, verificando a data de processamento e comparando-a com a dos extractos reconciliados. Também examinamos os documentos necessários para a aprovação e efectivação de pagamentos, reconhecendo que a pesquisa documental é frequentemente subutilizada pelos pesquisadores sociais (Sá-Silva, 2009).

De acordo com (I. A. Ajah, 2013), não existe uma metodologia única que seja universalmente a melhor, sendo que, em alguns casos, a combinação de diferentes abordagens pode gerar resultados mais eficazes. Para atingir o segundo objectivo, foi realizada uma pesquisa explicativa e comparativa, factores como a clareza dos requisitos do usuário, familiaridade com a tecnologia, complexidade do sistema, confiabilidade e restrições de tempo influenciam na escolha da metodologia. Com base nisso, realizamos uma análise documental da arquitectura do PHC e entrevistas com especialistas em Web APIs. As entrevistas focaram questões como: *Quais são os principais desafios técnicos na integração de uma Web API com o PHC? Quais os benefícios esperados dessa integração? e Quais os obstáculos técnicos que podem surgir no desenvolvimento dessa solução?*

Para atingir o último objectivo, foi realizada uma pesquisa aplicada, que visa resolver problemas práticos e melhorar a prática (Hakim, 2000). O foco foi avaliar os ganhos e melhorias operacionais que a implementação da Web API de integração de pagamentos pode proporcionar aos clientes da 2Business, SA. Essa avaliação incluiu a análise de indicadores como eficiência, tempo de processamento, redução de erros manuais e

integração com sistemas bancários. Além dos dados quantitativos, foram conduzidas entrevistas com utilizadores finais para identificar as melhorias percebidas, utilizando perguntas como: *Como a nova solução afetou seu dia a dia?*; *A nova solução reduziu o número de erros?*; e *Qual é o impacto percebido na eficiência das operações financeiras?*. Esses dados qualitativos foram cruzados com as métricas operacionais para obter uma visão holística do impacto da Web API.

1.7. Estrutura do trabalho

Capítulo I – Introdução

Este capítulo introduz o tema do estudo, contextualizando a situação actual e a sua relevância. Nele, é apresentada a problemática que justifica a pesquisa, descrevendo os desafios enfrentados pelas empresas na integração de sistemas ERP com operações bancárias. São definidos os objectivos gerais e específicos do trabalho, bem como a metodologia utilizada.

Capítulo II – Actividades Desenvolvidas durante o estágio

Este capítulo detalha as actividades realizadas ao longo do estágio, descrevendo o processo de análise de requisitos, as fases de desenvolvimento, os desafios técnicos enfrentados e a metodologia adoptada. O objectivo é documentar cada etapa de forma a proporcionar um panorama claro do progresso e da execução das tarefas.

Capítulo III – Revisão da Literatura

A revisão de literatura explora a fundamentação teórica que dá suporte ao estudo, abordando conceitos-chave relacionados a sistemas ERP, integração com sistemas bancários, automação de processos financeiros e outras tecnologias pertinentes. Também são analisados estudos anteriores sobre a eficácia de ERPs em diferentes sectores, especialmente em termos de eficiência financeira e operacional.

Capítulo IV – Caso de Estudo

Neste capítulo, é apresentado o estudo de caso específico sobre a integração do ERP PHC com operações bancárias. É feita uma análise detalhada do cenário empresarial antes da implementação da Web API, proporcionando um entendimento claro do problema e do contexto em que a solução será aplicada.

Capítulo V – Proposta de Solução

Este capítulo descreve a proposta de solução em detalhes, abordando a criação e implementação da Web API. Explica as tecnologias e métodos escolhidos, assim como os resultados obtidos na automação e segurança dos processos financeiros. Destaca-se também o impacto esperado e as melhorias no fluxo de trabalho após a integração.

Capítulo VI – Considerações Finais

Neste último capítulo, é feito um resumo dos principais pontos e contribuições do trabalho, com foco nos resultados alcançados e no impacto da solução para a gestão de pagamentos em empresas que utilizam o ERP PHC. A conclusão sintetiza as descobertas e resultados obtidos, enquanto as recomendações oferecem sugestões práticas para a melhoria contínua do sistema e possibilidades de futuras investigações, incluindo novas integrações e avanços na segurança dos processos financeiros.

Capítulo VII – Bibliografia

Esta secção reúne todas as referências utilizadas ao longo do trabalho, incluindo artigos, livros, publicações acadêmicas e fontes eletrônicas. A bibliografia assegura o suporte teórico do estudo, documentando os fundamentos e autores que contribuíram para a pesquisa.

Anexos

Nos anexos, são incluídos documentos complementares, como diagramas, fluxogramas, manuais de instrução, capturas de tela, tabelas adicionais e outros materiais que fornecem uma visão mais detalhada dos processos e soluções apresentadas. Estes documentos

servem para dar suporte às explicações e facilitar a compreensão dos detalhes técnicos abordados no trabalho.

2. Capítulo II – Actividades desenvolvidas durante o estágio

Este capítulo detalha as principais actividades realizadas durante o estágio, centrando-se nos passos específicos para a concepção e implementação da integração entre o ERP PHC e os sistemas bancários. O objectivo é fornecer uma visão abrangente de cada etapa, evidenciando como cada actividade contribuiu para o sucesso do projecto.

2.1. Desenho do quadro de medidas

Nesta fase inicial, foi elaborado o Quadro de Medidas, um documento essencial para definir o escopo e objectivos da solução. O Quadro de Medidas detalha a situação actual do cliente, identifica os problemas existentes e estabelece as ações necessárias para desenvolver a Web API, incluindo a configuração e parametrização no PHC. Este documento serve como um guia central para alinhar a equipa de desenvolvimento com as expectativas do cliente, garantindo que todos os aspectos do projecto sejam claros e bem delineados desde o início.

2.2. Desenvolvimentos e ajustes específicos no PHC

Para suportar a integração com a Web API, foram necessárias personalizações e parametrizações específicas no PHC e na Base de Dados do PHC. Estas modificações visaram adequar o sistema às necessidades de comunicação com a Web API do sistema bancário e garantir que os dados fossem transferidos com precisão e segurança. O desenvolvimento no PHC envolveu configurar campos de dados e criar rotinas automatizadas para preparar as informações financeiras antes do envio via Web API, esta actividade também envolveu fazer ajustes nos ecrãs já existentes do ERP visando adequar de uma forma eficiente o que já existe no PHC e este novo processo. Além disso, foram adicionados controles e validações para que as informações financeiras pudessem ser rastreadas e auditadas, assegurando a conformidade com os requisitos de segurança. Estes ajustes no PHC não só suportaram a integração com a API, mas também simplificaram a experiência do usuário final ao permitir um fluxo de trabalho mais integrado e intuitivo.

2.3. Desenvolvimento e documentação da Web API

Para assegurar a correta utilização e compreensão da Web API, foi realizada uma formação dirigida aos principais pontos de contato, ou pontos focais, das áreas de finanças e tecnologia. A formação incluiu sessões práticas que abordaram o novo fluxo de trabalho, explicando detalhadamente como a Web API facilita e automatiza o processo de integração bancária. Durante a formação, os pontos focais tiveram a oportunidade de realizar operações simuladas e esclarecer dúvidas específicas sobre o funcionamento da API, garantindo que estivessem preparados para orientar outros utilizadores nas suas equipas. Além disso, foram fornecidos manuais e guias rápidos, complementando a formação e servindo como referência para a resolução de dúvidas futuras. Esta formação é crucial, pois garante que a nova ferramenta seja plenamente adotada e utilizada de forma eficiente pelos colaboradores envolvidos nos processos financeiros.

2.4. Formação do novo processo aos ponto focais

Para assegurar a correta utilização e compreensão da Web API, foi realizada uma formação dirigida aos principais pontos de contato, ou pontos focais, das áreas de finanças e tecnologia. A formação incluiu sessões práticas que abordaram o novo fluxo de trabalho, explicando detalhadamente como a Web API facilita e automatiza o processo de integração bancária. Durante a formação, os pontos focais tiveram a oportunidade de realizar operações simuladas e esclarecer dúvidas específicas sobre o funcionamento da API, garantindo que estivessem preparados para orientar outros utilizadores nas suas equipas. Esta formação é crucial, pois garante que a nova ferramenta seja plenamente adotada e utilizada de forma eficiente pelos colaboradores envolvidos nos processos financeiros. Foi criado um guia de testes para que sejam validados todos os pontos necessários para estes utilizadores

2.5. Acompanhamento pós-implementação

Após a conclusão da implementação, foi realizado um acompanhamento próximo para monitorar o desempenho da Web API e resolver eventuais questões que surgissem durante o uso inicial. Esse acompanhamento incluiu a análise de logs de transações, reuniões periódicas com a equipa do cliente e a revisão dos feedbacks fornecidos pelos utilizadores. Durante essa fase, foram identificadas e corrigidas pequenas melhorias, ajustando o sistema para se adaptar às necessidades reais do cliente e dos utilizadores finais. O acompanhamento também proporcionou insights valiosos sobre o impacto da solução, medindo a redução de tempo nos processos de pagamento e identificando ganhos em termos de segurança, precisão nas transações financeiras e a eliminação do papel no processo. Esse processo contínuo de monitoramento permitiu ajustar a solução para que ela operasse com máxima eficiência e atendesse plenamente às expectativas do cliente.

2.6. Suporte técnico aos clientes da 2Business (Servicedesk)

Embora não diretamente relacionado à implementação da Web API, o suporte técnico aos clientes representou uma actividade fundamental durante o estágio. No Service Desk, a actividade envolveu o atendimento de questões técnicas diversas apresentadas pelos clientes da 2Business, contribuindo para a solução de problemas, manutenção dos sistemas ERP PHC e esclarecimento de dúvidas sobre funcionalidades. A experiência no suporte técnico permitiu aprofundar o entendimento sobre as necessidades dos utilizadores e, indiretamente, forneceu insights valiosos para o desenvolvimento da Web API, especialmente em termos de usabilidade e funcionalidade. O suporte prestado garantiu a continuidade e qualidade dos serviços oferecidos pela 2Business, fortalecendo o relacionamento com os clientes e garantindo a sua satisfação.

3. CAPÍTULO III - Revisão Literária

3.1. Importância da integração de sistemas

A automação e a integração financeira têm-se tornado fundamentais para as empresas que procuram otimizar recursos, reduzir erros e melhorar a eficiência operacional. No contexto de um mercado globalizado e competitivo, a velocidade e a precisão nas operações financeiras são essenciais para garantir o fluxo de caixa, o cumprimento de prazos e a segurança das transações.

A importância da automação reside principalmente na capacidade de eliminar tarefas repetitivas e manuais, que são suscetíveis a erros humanos e consomem tempo valioso. Já a integração financeira permite que diferentes sistemas, como o ERP e as plataformas bancárias, comuniquem-se diretamente, garantindo a consistência e a atualização instantânea dos dados financeiros, além de reduzir o trabalho administrativo e o risco de fraudes.

Portanto, adotar soluções integradas que combinam automação e conexão direta com sistemas bancários representa um avanço estratégico para empresas que querem não só aumentar a sua eficiência, mas também tomar decisões financeiras informadas em tempo real.

3.2. Sistemas de Gestão de Recursos Empresariais

Segundo Smith et al. (2021), um sistema gestão (ERP) é uma solução de software que integra dados e informações de diversas áreas funcionais da empresa, incluindo finanças, contabilidade, produção, vendas, compras, recursos humanos e outras. Embora esses módulos funcionem de forma separada, eles estão conectados a um único centro de dados integrado.

Os sistemas de gestão empresariais (ERP) transformaram significativamente a gestão empresarial, proporcionando uma integração eficiente de processos e dados (Mandal & Gunasekaran, 2003). Os sistemas de Gestão de Recursos Empresariais (ERP) são cruciais para as empresas modernas, oferecendo gerenciamento abrangente de vários processos empresariais (Jayaram & Singal, 2017). Ao centralizar dados e automatizar tarefas, os ERPs contribuem para uma gestão mais eficiente e eficaz das organizações.



Figura 1 - Ilustração de um ERP - adotado de (Blog da Omie, 2024)

3.2.1. Importância de um sistema de gestão de recursos empresariais

Os sistemas de Enterprise Resource Planning (ERP), também conhecidos como Enterprise Resource Management Systems (ERMS), são cruciais para o sucesso das empresas modernas, oferecendo uma gestão abrangente de diversos processos empresariais (Jayaram & Singal, 2017). Esses sistemas integram informações de diferentes departamentos, melhorando a eficiência e garantindo qualidade em processos unificados (Ribeiro, 2022). Ao consolidar funções como finanças, contabilidade, produção, vendas, compras e recursos humanos numa única plataforma, os ERPs facilitam o compartilhamento de dados e a tomada de decisões (Fernand et al., 2021).

Além disso, os sistemas ERP otimizam tarefas de gestão, reduzem custos logísticos e melhoram o fluxo de informações dentro das organizações (Kubicka, 2017). Seus benefícios incluem aumento da produtividade, melhoria no atendimento ao cliente, melhor gestão de estoques e redução de custos operacionais (Baki et al., 2004). A implementação eficaz de um ERP pode resultar em ganhos expressivos, como maior eficiência no atendimento ao cliente, aumento do giro de estoques e redução nos custos de materiais (Baki et al., 2004).

Os sistemas de gestão de recursos empresariais (ERP) revolucionaram a gestão financeira nas organizações ao automatizar processos e integrar diversas funções de negócios (Gupta, 2000). Esses sistemas facilitam a gestão eficiente da tesouraria, o registo de despesas e a automação de pagamentos.

Para melhorar a segurança nas transacções financeiras, foi desenvolvida uma infraestrutura centralizada que permite a troca segura de informações de pagamento entre vários sistemas ERP e bancos, resultando em significativas economias de custos e tempo (Kohli & Suarez, 2016).

Para o registo de despesas e pagamentos, os sistemas ERP fornecem um único ponto de informação, garantindo dados financeiros precisos e actualizados em toda a organização (Fernand et al. 2021). A automação do processo de pagamento é um recurso fundamental, melhorando significativamente a eficiência e reduzindo os erros manuais. Ao automatizar transacções repetitivas, os sistemas ERP podem aumentar a produtividade na gestão de materiais em até 79,2% (Jang et al. 2006).

Em conclusão, os sistemas ERP desempenham um papel crucial na modernização da gestão de tesouraria, registo de despesas e processos de pagamento. Eles oferecem soluções integradas que aumentam a precisão, velocidade e eficiência nas operações financeiras. No entanto, é importante observar que a implementação bem-sucedida requer uma forte liderança, reengenharia de processos de negócios e estratégias de aquisição cuidadosas para maximizar os benefícios desses sistemas (Ettlie & Perotti, 2002).

3.2.2. Integração e Automação de Processos Financeiros com Sistemas de Gestão de Recursos Empresariais (ERP)

Os sistemas de gestão de recursos empresariais (ERP) integram diversas funções empresariais, como a gestão de tesouraria, o registo de despesas e a automação de processos de pagamento. Estes sistemas oferecem uma plataforma centralizada para a gestão eficiente das operações financeiras (Chopra et al., 2022; Meiryani et al., 2021).

Para o registo de despesas e pagamentos, os sistemas ERP oferecem uma solução abrangente que automatiza e simplifica estes processos. Os módulos de contabilidade financeira e controlo nos sistemas ERP permitem o registo detalhado e preciso de despesas e pagamentos (Meiryani et al., 2021; Spraakman, 2006). Esta automação reduz o tempo e os custos associados à inserção manual de dados, melhorando a precisão dos registos financeiros (Tkachenko & Hnatiuk, 2023).

A automação dos processos de pagamento é uma característica chave dos sistemas ERP, contribuindo para a optimização das operações financeiras e de e-commerce (Tkachenko & Hnatiuk, 2023). Ao automatizar os processos de pagamento, os sistemas ERP reduzem significativamente o tempo de processamento, minimizam erros e aumentam a eficiência geral. Esta automação abrange várias etapas do ciclo de pagamento, incluindo o processamento de facturas, fluxos de aprovação e a execução de pagamentos.

3.3. Soluções adoptadas no exterior

Neste tópico vamos trazer algumas soluções adoptadas fora de Moçambique para resolver o problema.

3.3.1. PHC CS Bank Connector

O **PHC CS Bank Connector** é uma solução inovadora, exclusivamente disponível para clientes em Portugal. Ele oferece uma ligação direta do software PHC a qualquer banco europeu, permitindo a importação automática de extractos bancários para o software. Desta forma, minimiza-se o tempo de importação e os erros manuais. Com os extractos importados pelo software PHC, a reconciliação bancária passa a ser direta e automática, proporcionando eficiência e segurança nas operações financeiras.

Através dos crescentes automatismos que o software oferece, destacam-se as transferências automáticas para fornecedores e funcionários, permitindo o cumprimento dos processos mais recorrentes, como o pagamento de vencimentos e subsídios de refeição aos colaboradores (PHC Software, 2023). O PHC CS permite colocar as transferências e débitos diretos SEPA no banco, incluindo o carregamento de cartões refeição de forma fácil,

rápida, automática e totalmente segura, tudo dentro do software – actualmente disponível apenas para clientes do Millennium BCP (PHC Software, 2023).

Para pagamentos a fornecedores, é possível realizar uma transferência bancária online directamente a partir do software. Se realizada com sucesso, o respetivo pagamento é processado automaticamente, regularizando o movimento na conta-corrente (PHC Software, 2023). É importante ressaltar que, no contexto actual, não há previsão de implementação do PHC CS Bank Connector em Moçambique, limitando sua disponibilidade apenas a Portugal.

3.3.2. Solução ERP Omie Cash

A **Omie** é uma plataforma brasileira de ERP (Enterprise Resource Planning) totalmente em nuvem, projectada para atender pequenas e médias empresas. A plataforma oferece uma solução integrada que abrange diversas áreas da gestão empresarial, como finanças, contabilidade, vendas e compras. Com uma interface intuitiva e funcionalidades robustas, a Omie visa simplificar processos operacionais, melhorar a eficiência e facilitar a tomada de decisões para os empreendedores (Omie, 2024).

Solução Omie Cash

A **Omie Cash** é uma funcionalidade inovadora dentro da plataforma Omie que permite o gerenciamento de contas e pagamentos directamente no ERP. Essa solução é especialmente voltada para otimizar a gestão financeira das empresas, proporcionando uma maneira prática e automatizada de realizar transacções financeiras (Omie, 2024).

Funcionamento do Omie Cash?

Integração Bancária: O Omie Cash integra-se com instituições financeiras, permitindo que os usuários realizem pagamentos e recebam transferências directamente pela plataforma. Essa integração elimina a necessidade de acessar o Internet Banking, pois todas as transacções podem ser gerenciadas dentro do ERP (Omie, 2024).

Pagamentos Automáticos: Através do Omie Cash, as empresas podem programar pagamentos automáticos para fornecedores e colaboradores. Isso inclui a emissão de

transferências bancárias, pagamentos de boletos e até mesmo a geração de cobranças via **PIX**. Com essa automação, os usuários garantem que os pagamentos sejam realizados pontualmente, evitando atrasos e melhorando o relacionamento com fornecedores (Omie, 2024).

1. **Centralização de Informações:** Todas as transações realizadas pelo Omie Cash são registradas e sincronizadas automaticamente com o sistema de contabilidade da Omie. Isso significa que o controle financeiro fica centralizado, proporcionando uma visão clara das movimentações financeiras da empresa e facilitando a conciliação bancária (Omie, 2024).
2. **Segurança e Confiabilidade:** A Omie prioriza a segurança dos dados e das transações. A plataforma utiliza tecnologia avançada para proteger as informações financeiras, garantindo que os usuários possam operar com tranquilidade e confiança (Omie, 2024).
3. **Relatórios e Monitoramento:** Os usuários do Omie Cash têm acesso a relatórios detalhados sobre suas transações financeiras. Isso permite que as empresas monitorem seus gastos, acompanhem o fluxo de caixa e identifiquem oportunidades de melhoria em sua gestão financeira (Omie, 2024).

A Omie se destaca como uma solução eficaz para a gestão empresarial no Brasil, especialmente com a funcionalidade Omie Cash, que revoluciona a forma como as empresas realizam seus pagamentos. Com a automação de transações e a integração direta com instituições financeiras, as empresas podem economizar tempo, reduzir erros e melhorar a eficiência de suas operações financeiras. Ao adotar o Omie e o Omie Cash, os empreendedores ganham um poderoso aliado na gestão do seu negócio.

3.3.3. SAP Multi-Bank Connectivity

SAP ERP é um sistema de informação integrado amplamente adotado que melhora a eficiência organizacional e os processos de tomada de decisão (Daash, 2020). Oferece processamento de dados em tempo real em vários módulos funcionais, permitindo uma interação perfeita entre departamentos (Daash, 2020). A implementação do SAP ERP pode fornecer informações valiosas para a gestão, como saldos de contas a receber e relatórios

de antiguidade de clientes (Amalia & Lestari, 2024).No entanto, as organizações podem enfrentar desafios em termos de custo, tempo, mudanças nos processos de negócios e complexidade do sistema durante a implementação (Amalia & Lestari, 2024).

A **SAP Multi-Bank Connectivity (MBC)** é uma solução integrada à SAP Business Technology Platform (BTP) que permite a conexão entre os sistemas ERP das empresas e suas instituições financeiras. Esta solução oferece um canal digital multibanco para processos de pagamento, proporcionando uma série de benefícios:

1. **Onboarding Simplificado:** A MBC facilita o processo de integração entre múltiplos bancos e empresas, permitindo uma adoção mais rápida da solução.
2. **Canal de Comunicação Seguro:** A MBC garante um canal seguro para comunicação em processos de pagamento, utilizando padrões de segurança como Transport Layer Security (TLS) e Message Layer Security (MLS).
3. **Processos de Pagamento Integrados:** A MBC permite um fluxo contínuo de processos de pagamento, integrando-se directamente ao núcleo do ERP. Isso garante eficiência e precisão nas transacções financeiras.

Segurança e Conexões

A MBC é projectada para ser segura, com a troca de chaves públicas e configurações de segurança entre os sistemas dos clientes e o SAP. As opções de conexão incluem:

- **SWIFT:** A MBC é certificada como fornecedora SWIFT L2BA, permitindo a integração direta com uma extensa rede de bancos.
- **API, SFTP e Host-to-Host:** Essas opções de conexão garantem a flexibilidade necessária para integrar bancos membros e não membros.

Processo de Onboarding

O processo de onboarding para a MBC é direto e eficiente. A equipe de integração da SAP envia um pacote de boas-vindas com informações detalhadas sobre o processo de integração, incluindo:

- Número de bancos e detalhes de conectividade.
- Formatos de arquivo e cronograma para implementação.

- Detalhes do sistema SAP e da equipe do projecto.

A **SAP Multi-Bank Connectivity** oferece uma solução robusta para empresas que buscam melhorar seus processos de pagamento e comunicação bancária. Com uma integração fácil ao ERP e um canal seguro de comunicação com instituições financeiras, a MBC é uma escolha estratégica para empresas que desejam melhorar a eficiência e a segurança de suas operações financeiras (Community, 2024).

3.4. Comparação das diferentes soluções existentes

Solução	Vantagens	Desvantagens	Limitações
PHC CS Bank Connector	- Integração direta com bancos europeus para importação automática de extratos bancários - Automatização de pagamentos, incluindo salários e subsídios - Suporte a transferências e débitos SEPA - Segurança e facilidade de uso para clientes portugueses	- Disponível apenas para clientes de Portugal e limitado ao Millennium BCP - Dependente do sistema SEPA, o que restringe a aplicação em contextos não europeus	- Não há previsão de implementação para outros países, como Moçambique - Limitação a bancos parceiros específicos em Portugal
Omie Cash (ERP Omie)	- Integração bancária direta para pagamentos automáticos - Centralização das	- Focado no mercado brasileiro, o que pode limitar a aplicabilidade em outros contextos regionais	- Exigência de bancos parceiros com suporte a Omie Cash - Dependência de conectividade com a

	informações financeiras no ERP - Suporte a diferentes tipos de transações, incluindo PIX - Acesso a relatórios financeiros detalhados	- Pode ser menos adaptável a grandes empresas com operações complexas	plataforma Omie em nuvem
SAP Multi-Bank Connectivity (MBC)	- Integração multibanco com o ERP SAP, facilitando processos financeiros em diversas instituições - Conexões seguras por SWIFT, API, e SFTP - Flexibilidade de conexão com bancos membros e não membros	- Requer sistema SAP ERP, com custos elevados de implementação e manutenção - Complexidade de configuração inicial, o que pode exigir suporte técnico especializado	- A complexidade e os custos tornam a solução menos acessível a pequenas e médias empresas - Requer onboarding de segurança com bancos parceiros

Tabela 1 - Comparação das soluções existentes na diáspora. Fonte: O Autor

3.5. PHC Software

O PHC Software é uma empresa multinacional portuguesa, reconhecida internacionalmente por desenvolver soluções de gestão empresarial inovadoras e completas. Com uma vasta experiência no mercado, a PHC oferece um conjunto de ferramentas que visam otimizar os processos internos das empresas, desde as pequenas e médias até às grandes corporações.

3.5.1. Principais produtos da PHC

A PHC possui uma ampla gama de soluções entre elas destacam-se o PHC CS e o PHC GO. Para este trabalho vamos analisar mais o PHC CS, pois é o produto que a 2Business, tem implementado nos seus clientes.

3.5.2. PHC CS

Ao adoptar o PHC CS, as empresas ganham em produtividade e eficiência. A automatização de processos, como a reconciliação bancária, libera tempo para que os colaboradores se dediquem a actividades de maior valor agregado. Além disso, a interface intuitiva e a disponibilidade de um aplicativo móvel facilitam o acesso às informações e a gestão do negócio em qualquer lugar e a qualquer hora. A capacidade de integrar o PHC CS com outras ferramentas e sistemas complementares também é um diferencial importante, permitindo uma visão mais completa e integrada das operações da empresa.

O PHC CS em diferentes gamas, que são soluções adequadas para tamanho da empresa, ou seja, existem várias versões com vantagens uma sobre a outra em relação ao tamanho da empresa.



Figura 2 - Soluções PHC CS (PHC Software, 2024)

3.5.3. PHC CS como um Sistema Modular Completo

O PHC CS se destaca por sua estrutura modular, permitindo que as empresas personalizem a solução de acordo com suas necessidades específicas. Essa modularidade oferece uma grande flexibilidade, permitindo que cada organização escolha os módulos que mais se adequam ao seu negócio, sem a necessidade de adquirir funcionalidades desnecessárias.

Principais Módulos:

- **Gestão:** Este módulo centraliza as informações da empresa, como cadastro de clientes, fornecedores, produtos e serviços. Ele oferece ferramentas para gerenciar o ciclo de vendas e despesas, desde a criação de orçamentos até a emissão de recibos.
- **Contabilidade:** O módulo de contabilidade automatiza os processos contábeis, como lançamentos, conciliações bancárias e geração de relatórios financeiros. Ele garante a precisão das informações contábeis e auxilia no cumprimento das obrigações fiscais.
- **Vencimentos:** O módulo de vencimentos gerencia todos os aspectos relacionados à folha de salários, como cálculo de salários, férias, 13º salário e encargos sociais, gestão de faltas.
- **Imobilizado:** Este módulo controla o activo imobilizado da empresa, desde a aquisição até a baixa. Ele permite acompanhar a depreciação dos bens, gerar relatórios de controle patrimonial e integrar as informações com a contabilidade.

3.5.3.1. O Framework PHC: A Base da Personalização

O Framework PHC é a plataforma que sustenta toda a modularidade e personalização do sistema. Ele oferece uma série de ferramentas e recursos que permitem:

- **Configuração:** Adaptar o sistema às necessidades específicas de cada empresa, definindo fluxos de trabalho, regras de negócio e interfaces personalizadas.
- **Desenvolvimento:** Criar novas funcionalidades e integrações com outros sistemas, utilizando as ferramentas de desenvolvimento fornecidas pelo Framework.
- **Automação:** Automatizar processos repetitivos, como a geração de relatórios e a execução de tarefas programadas.

- **Inteligência Artificial:** Integrar soluções de inteligência artificial para otimizar a tomada de decisões e melhorar a eficiência dos processos.

3.5.4. Importância de Sistemas Modulares

O design modular de software é crucial para o desenvolvimento de sistemas de software de alta qualidade, sustentáveis e adaptáveis. Melhora os principais atributos de qualidade, como capacidade de manutenção, portabilidade, reutilização, interoperabilidade e flexibilidade (Ghasemi et al., 2015). Podemos verificar na tabela 2. Uma lista dos principais benefícios do uso de um ERP em módulos.

Vantagem	Descrição
Flexibilidade	Permite adaptar o sistema às necessidades específicas de cada empresa, sem a necessidade de desenvolver um software totalmente personalizado.
Personalização	Permite escolher apenas os módulos necessários, evitando custos com funcionalidades não utilizadas.
Manutenção	Facilita a manutenção e actualização do sistema, pois as alterações podem ser feitas em módulos específicos, sem afectar todo o sistema.
Escalabilidade	Permite expandir o sistema de forma gradual, adicionando novos módulos conforme a empresa cresce.
Reutilização	Permite reutilizar módulos em diferentes projectos, reduzindo custos de desenvolvimento.
Custo-benefício	Pagamento apenas pelas funcionalidades utilizadas, optimizando o investimento.
Agilidade	Implementação mais rápida e fácil.
Adaptabilidade	Facilidade em se adaptar a mudanças nas necessidades do negócio.
Integração	Facilidade de integração com outros sistemas.

Tabela 2 - Vantagens de Sistemas Modulares. Fonte: O autor

3.6. Integração Entre Diferentes Sistemas

A **integração de sistemas** é uma ferramenta que otimiza o trabalho das equipes no ambiente corporativo (Sydle Blog, 2024). A integração de sistemas é um dos maiores desafios nas empresas modernas e no desenvolvimento de software. Trata-se de conectar sistemas heterogêneos, muitas vezes de diferentes fornecedores, para que possam trabalhar em conjunto e atingir objectivos comuns (Gonçalves Vargas et al., 2016). Os principais factores que influenciam a integração bem-sucedida incluem a compatibilidade de estruturas de dados, protocolos de comunicação e a capacidade de alinhar sistemas desenvolvidos por diferentes empresas de software (Kutina et al., 2018).

A integração de sistemas de Gestão de Recursos Empresariais (ERP) apresenta desafios adicionais, uma vez que estes sistemas devem agora integrar-se não apenas com sistemas de informação empresariais internos, mas também com sistemas de parceiros externos (Kähkönen et al., 2015). Podemos ver na figura 3 as vantagens ou o porque integrar sistemas.



Figura 3 - Vantagens da Integração de Sistemas. (Sydle Blog, 2024)

3.6.1. Principais tipos de Integração

3.6.1.1. Troca de Dados Electrónicos

A troca de dados eletrônicos envolve o uso de um software intermediário para "traduzir" e transferir informações entre diferentes sistemas. (Sydle Blog, 2024) destaca que essa solução, embora complexa, permite a padronização de dados e um fluxo contínuo de trabalho.

Vantagens:

- **Padronização de dados:** Permite estabelecer um formato único para os dados, facilitando a análise e a integração.
- **Fluxo contínuo:** Garante a actualização constante das informações entre os sistemas.

Desvantagens:

- **Complexidade:** Requer um software específico e pode demandar maior tempo de configuração.
- **Dependência de software intermediário:** A falha do software intermediário pode comprometer a integração.

3.6.1.2. Base de Dados Compartilhada

Nesse tipo de integração, os diferentes sistemas compartilham uma única base de dados. (Zendesk Blog, 2024) ressalta a importância da segurança nesse caso, devido ao alto risco de vazamento de dados.

Vantagens:

- **Facilidade de acesso:** Os sistemas podem acessar directamente as informações na base de dados.
- **Consistência:** Garante a consistência dos dados entre os sistemas.

Desvantagens:

- **Risco de segurança:** A segurança da base de dados deve ser extremamente robusta para evitar vazamentos de informações sensíveis.
- **Complexidade:** A gestão de uma base de dados compartilhado pode ser complexa, especialmente em ambientes com grande volume de dados.

3.6.1.3. APIs (Application Programming Interfaces)

Interface de Programação de Aplicativos (API): Uma API é um trecho de código que permite a interação entre dois componentes de software (Isha et al., 2018). Ela fornece uma interface programática para um componente de software, frequentemente disponibilizada publicamente, permitindo que programadores que não são os designers originais a utilizem (Rauf et al., 2019). APIs desempenham um papel crucial na reutilização de software, aumentando a produtividade dos desenvolvedores e ajudando a evitar defeitos dispendiosos (Rauf et al., 2019).

As APIs são projectadas para funcionalidade e velocidade, com desenvolvedores escrevendo pequenas porções de código que são visíveis e seguras (Qazi, 2023). No entanto, é importante observar que o código criado a partir de software ou bibliotecas de terceiros pode carecer de visibilidade, tornando-o potencialmente inseguro (Qazi, 2023). As APIs tornaram-se cada vez mais importantes no cenário do desenvolvimento de software, com aplicações recentes sendo distribuídas em diversos servidores que interagem com utilidades de back-end através de interfaces padronizadas (Isha et al., 2018).

Vantagens:

- **Segurança:** As informações são transmitidas de forma criptografada, garantindo a segurança dos dados.
- **Agilidade:** A comunicação entre os sistemas é rápida e eficiente.
- **Flexibilidade:** Permite a integração de diversos sistemas de forma modular.
- **Padronização:** Utiliza protocolos e padrões estabelecidos, facilitando a integração.

Desvantagens:

- **Requer conhecimento técnico:** A implementação de APIs pode exigir conhecimento em programação.
- **Custos de desenvolvimento:** O desenvolvimento de APIs pode gerar custos adicionais.

A escolha do tipo de integração de sistemas depende das necessidades específicas de cada empresa, considerando factores como complexidade dos sistemas, volume de dados, requisitos de segurança e orçamento disponível. As APIs se destacam como a solução mais

moderna e flexível, oferecendo diversas vantagens em relação aos outros métodos. No entanto, a troca de dados eletrônicos e o compartilhamento de bases de dados podem ser opções adequadas para cenários mais simples.

3.6.2. Web API

As Web APIs (Application Programming Interfaces) são ferramentas de software que permitem que diferentes programas se comuniquem e trabalhem em conjunto, geralmente por meio de redes ou da Internet. Elas são amplamente utilizadas para organizar serviços em rede e integrar programas, facilitando o acesso a dados e funções de aplicações de forma remota. No entanto, a crescente quantidade de APIs traz desafios para desenvolvedores na escolha e uso eficaz dessas interfaces (Saeidnia et al., 2021; Bahrami & Chen, 2020).

Uma abordagem destaca que as Web APIs são essenciais na construção de aplicações de software, com um número crescente de APIs públicas disponíveis, que fornecem funções e dados acessíveis por meio de redes. Nesse contexto, os provedores de APIs publicam documentação detalhada para facilitar a compreensão e integração dos serviços pelos desenvolvedores (Zhang et al., 2023). No entanto, há desafios, como a descoberta e o uso eficiente das APIs, o que tem levado à pesquisa sobre a automação da geração de especificações, identificação de funcionalidades críticas e desenvolvimento de sistemas de busca inteligentes baseados em linguagem natural (Liu et al., 2020).

Por outro lado, uma abordagem mais focada no ambiente de computação em nuvem destaca o papel das Web APIs em permitir que provedores de serviços encapsulem e publiquem seus dados e serviços na Internet. Com a evolução contínua das APIs, surgem também os desafios relacionados à introdução de mudanças, que podem impactar milhares de clientes que dependem dessas interfaces (Lauro et al., 2022). Além disso, a segurança é um aspecto fundamental, pois as APIs podem se tornar pontos vulneráveis se não forem devidamente protegidas (Qazi, 2023).

4. CAPITULO IV - Caso de estudo

O caso de estudo é uma abordagem de pesquisa intensiva que examina profundamente uma ou várias unidades da vida real, visando compreender fenômenos complexos e, quando possível, generalizar os resultados para um conjunto mais amplo de unidades (Heale & Twycross, 2017; Gerring, 2004).

4.1. Identificação da Empresa

Portos e Caminhos de Ferro de Moçambique (CFM) é uma entidade pública que opera no sector de transportes ferroviários e portuários, com o objectivo de atender às necessidades de mobilidade da população moçambicana, além de contribuir para o desenvolvimento da economia nacional e gerar emprego. A empresa desempenha um papel crucial na economia do país, ajudando a equilibrar a balança de pagamentos e promovendo o transporte de bens, mercadorias e passageiros.

Missão

A missão da CFM é desenvolver um sistema ferro-portuário moderno, eficiente, competitivo e orientado ao mercado, que possa responder adequadamente às exigências logísticas do país e dos seus parceiros comerciais.

Visão

A empresa visa ser reconhecida como uma referência na prestação de serviços logísticos de alta qualidade, destacando-se como a melhor opção logística em Moçambique pelo nível de serviço e pelos relacionamentos que estabelece com seus clientes e parceiros.

Objectivos

Entre os principais objectivos da CFM estão:

- Promover e desenvolver infraestruturas ferro-portuárias;
- Operar o sistema ferro-portuário, impulsionando a actividade logística de bens e o transporte de passageiros;
- Maximizar o uso eficiente dos seus ativos, aumentando a sua rentabilidade.

Valores

A CFM sustenta as suas operações com base nos seguintes valores:

- ## Estrutura Orgânica



Os Portos e Caminhos de Ferro de Moçambique (CFM) utilizam a versão Enterprise do ERP PHC, que é destinada a grandes empresas e permite personalização e flexibilidade. O CFM usa diversos módulos para gerir as operações, incluindo BPM, Contabilidade, Dashboard, Frota, Imobilizado, entre outros. Para o problema de integração de pagamentos, os módulos mais relevantes são o de Vencimentos e o de Gestão, pois estão diretamente ligados ao registo e controlo de pagamentos a fornecedores e colaboradores.

4.2.1. Módulo Gestão

O **Módulo de Gestão** do PHC permite o registo de pagamentos a fornecedores de forma eficiente, tanto para pagamentos individuais quanto em massa. No entanto, um dos principais desafios é que, embora o sistema permita o processamento interno dos pagamentos, não existe uma integração nativa que possibilite a realização direta desses pagamentos nas contas bancárias. Ou seja, o sistema não gera automaticamente os comprovativos de pagamento, nem faz a regularização automática das contas associadas ao pagamento. Esta lacuna obriga a que os processos de pagamento sejam parcialmente manuais, gerando ineficiências e possíveis erros.

4.2.2. Módulo Vencimentos

O **Módulo de Vencimentos** do PHC é responsável pelo processamento salarial e pelo registo das transferências efetuadas aos colaboradores. Após o cálculo dos salários, é necessário gerar um ficheiro de transferência bancária, que depois precisa ser manualmente carregado na plataforma bancária do banco. Este processo manual apresenta várias desvantagens, incluindo:

- **Risco de Segurança:** A transferência manual de ficheiros pode ser vulnerável a falhas e a interferências externas.
- **Demora no Processo:** O tempo necessário para gerar, transferir e validar o ficheiro pode ser considerável, causando atrasos no pagamento aos colaboradores.
- **Susceptibilidade a Erros:** A intervenção manual aumenta o risco de erros, tanto no ficheiro gerado quanto no processo de importação para o banco.

4.3. Situação Actual

A análise da situação actual teve como objectivo avaliar os impactos financeiros e operacionais da falta de um sistema que permita realizar pagamentos diretamente no ERP, refletindo essas transações nas contas dos destinatários de forma automática. Para obter informações detalhadas, foram conduzidas sessões de levantamento de requisitos, além de um inquérito com o chefe de serviço de análise financeira do CFM, Dr. Victorino Adriano Mhuva.

A partir desses encontros, foi possível concluir o seguinte:

- **Grau de Automação:** O processo de pagamento está parcialmente automatizado, com o ERP a apoiar na organização e gestão das transações. No entanto, ainda falta a funcionalidade de realizar pagamentos diretamente no ERP.
- **Ocorrência de Erros:** Apesar da automação parcial, a ocorrência de erros é rara. No entanto, os erros que ocorrem, como duplicidade de pagamentos ou atrasos, podem ter impactos financeiros significativos.
- **Segurança do Processo:** O CFM considera o processo moderadamente seguro, uma vez que existem dois níveis de aprovação: um no ERP e outro no sistema bancário, mas ambos funcionam de forma separada, o que pode criar vulnerabilidades.
- **Envolvimento Humano e Tempo de Processamento:** Atualmente, entre 4 a 7 pessoas estão envolvidas no processo de pagamento. O tempo total necessário para realizar a operação até a confirmação, através do borderô, pode levar até 3 horas, dependendo da disponibilidade dos intervenientes.
- **Satisfação com o Modelo Actual:** O grau de satisfação com o modelo atual é moderado, indicando que, embora o sistema funcione, há espaço significativo para melhorias.

4.4. Constrangimentos da situação actual

A situação atual apresenta diversos constrangimentos que afetam a eficiência e a eficácia dos processos financeiros do CFM:

- **Falta de integração total:** A ausência de uma solução integrada para pagamentos dentro do ERP resulta em processos fragmentados, aumentando a complexidade e a probabilidade de erro.
- **Risco de erros e inconsistências:** Embora raros, os erros como a duplicidade de pagamentos ou atrasos podem gerar impactos financeiros significativos e prejudicar o relacionamento com fornecedores.
- **Dependência da disponibilidade dos colaboradores:** O tempo prolongado para concluir as operações é frequentemente afetado pela disponibilidade das 4 a 7 pessoas envolvidas, resultando em ineficiências.

- **Processos de aprovação separados:** A necessidade de passar por dois processos de aprovação distintos — um no ERP e outro no sistema bancário — aumenta a carga de trabalho e a possibilidade de atrasos na confirmação dos pagamentos.
- **Limitações na segurança:** A separação dos processos de aprovação pode expor o CFM a riscos de segurança, uma vez que falhas em um dos sistemas podem comprometer a integridade do processo como um todo.
- **Satisfação Moderada:** A satisfação apenas moderada com o modelo atual sugere que os colaboradores sentem a necessidade de melhorias, o que pode impactar a moral e a motivação da equipa.

4.5. Constrangimentos resolvidos face a situação actual

Constrangimentos da Situação Actual	Proposta de Solução	Impacto Mensurável
Falta de Integração Total	Permitir pagamentos diretamente no ERP, eliminando processos manuais	Possibilidade de ter 100% dos pagamentos automatizados pelo ERP
Risco de Erros e Inconsistências	Automatização de pagamentos, minimizando o risco de duplicidade e atrasos	Redução de 95% no risco de duplicidades e erros de processamento
Dependência da Disponibilidade dos Colaboradores	Redução do envolvimento humano, com a API processando pagamentos automaticamente	Redução de até 90% do tempo de processamento humano envolvido
Processos de Aprovação Separados	Processo de aprovação integrado, reduzindo a burocracia	Redução de 50% no tempo gasto em processos de aprovação separados

Limitações na Segurança	Camadas de segurança avançadas e monitoramento em tempo real	Aumento de 100% na segurança com monitoramento em tempo real e logs
Tempo de Processamento Manual	Processamento em lote via Web API	Redução de 90% no tempo (de 100 min para 10 min para 50 pagamentos)
Satisfação Moderada	Maior eficiência operacional, elevando a satisfação dos colaboradores	Aumento de até 80% na satisfação operacional devido à eficiência

Tabela 3 - Proposta de solução face a Situação Actual. Fonte: O autor

4.6. Proposta de Solução

A proposta de solução consiste na implementação de uma Web API de Integração de Pagamentos, projectada para transformar a forma como o CFM processa e faz a gestão das suas transações financeiras. Esta solução permitirá que o operador, ao efectuar um pagamento no PHC, veja esse pagamento ser automaticamente transferido da conta da empresa para a conta do beneficiário após a aprovação. Além disso, assim que a transferência for confirmada pelo banco, o PHC será actualizado com a referência de transferência gerada, garantindo a rastreabilidade e a integridade dos dados.

A Web API será composta por serviços que suportam uma variedade de transferências financeiras transferências a fornecedores e colaboradores.

Os principais serviços oferecidos pela solução incluem:

1. **Serviço de Autenticação e Autorização:** Garantir que apenas utilizadores autorizados possam aceder e realizar operações financeiras.

2. **Serviço de Processamento de Pagamentos:** Enviar instruções de pagamento aos bancos e receber confirmações directamente no PHC.
3. **Serviço de Actualização de Registos:** Integrar automaticamente os detalhes das transações confirmadas no PHC.
4. **Serviço de Monitorização e Relatórios:** Fornecer visibilidade em tempo real do estado das transações e gerar relatórios detalhados dentro do PHC.

Para assegurar uma implementação fluida e eficaz, a integração da Web API com diferentes sistemas bancários será acompanhada pela criação de uma documentação padrão abrangente. Esta documentação irá facilitar a comunicação entre o CFM e as instituições bancárias e servirá como um guia técnico detalhado para a configuração e operação da API em cada banco.

O primeiro banco a integrar esta solução será o Nedbank, com o qual já existem acordos firmados e estabelecidos. Esta parceria inicial permitirá a realização de testes em ambiente real, garantindo que todos os aspectos da Web API funcionem conforme esperado antes da expansão para outros bancos.

A 2Business será responsável pela partilha desta documentação com os bancos interessados em implementar a solução. A documentação delineará os serviços que os bancos devem criar para a integração e incluirá uma lista de serviços já desenvolvidos e disponibilizados pela 2Business. Isso garantirá que os bancos tenham acesso a funcionalidades prontas, acelerando o processo de integração e minimizando os esforços necessários para a implementação.

Esta abordagem optimizará o fluxo de pagamentos no CFM, melhorando a segurança e a eficiência dos processos financeiros e permitindo uma gestão mais eficaz das transações. Com isso, a empresa terá maior controlo e visibilidade sobre as suas operações financeiras.

Além disso, será realizada uma parametrização no PHC para garantir uma experiência de utilizador (UX) intuitiva e de fácil adaptação para os utilizadores. Esta parametrização será integrada nos ecrãs já existentes do PHC, facilitando uma implementação harmoniosa e

natural, sem necessidade de alterações significativas na interface, o que promove uma rápida assimilação da nova funcionalidade.

5. CAPITULO V - Desenvolvimento da solução proposta

5.1. Ferramentas Utilizadas

No desenvolvimento e implementação da solução proposta, foram empregues ferramentas específicas para garantir a eficiência, o controlo de versões e a validação das funcionalidades desenvolvidas. Abaixo estão as principais ferramentas utilizadas:

- **Visual Studio Community 2022:** Utilizado como ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) para a codificação da Web API, com suporte robusto para a criação e depuração de aplicações .NET, facilitando o desenvolvimento da integração com o ERP.
- **SQL Server Management Studio 2017 (SSMS):** Ferramenta essencial para gestão de bases de dados, permitindo a criação e manutenção de tabelas, visualizações de dados e execução de scripts SQL. O SSMS auxiliou no armazenamento e consulta dos dados provenientes das transacções e parametrizações necessárias para a Web API.
- **PHC Enterprise (versão 32):** ERP utilizado pela empresa, onde foram efectuadas as configurações e parametrizações necessárias para a integração. A versão 32 do PHC suportou a personalização dos ecrãs e dos processos de pagamentos a serem automatizados com a Web API.
- **GitHub:** Plataforma de controlo de versões utilizada para o armazenamento e gestão do código fonte, facilitando a colaboração e permitindo um histórico completo de alterações realizadas no projecto. O GitHub também possibilitou o acompanhamento de revisões e implementação de práticas de versionamento seguro.
- **Postman:** Ferramenta utilizada para o teste de endpoints da Web API, permitindo a simulação de requisições e validação das respostas da API antes da integração final com o ERP e os sistemas bancários. O Postman foi fundamental para assegurar a conformidade e o desempenho da API em cenários de uso real.

Essas ferramentas foram seleccionadas pela sua robustez e compatibilidade com o ambiente de desenvolvimento do projecto, garantindo uma implementação optimizada e um fluxo de trabalho colaborativo e controlado.

5.2. Tecnologias e Frameworks Utilizados

Para o desenvolvimento da solução de integração de pagamentos, foram selecionadas tecnologias e frameworks compatíveis com o ambiente e necessidades do projecto, de forma a garantir eficiência, segurança e compatibilidade. Os detalhes de cada tecnologia utilizada são descritos abaixo:

- **Framework .NET e Linguagem C#:** A escolha do .NET como framework base foi motivada pela compatibilidade direta com a versão web do PHC, que também utiliza .NET. Este alinhamento facilita a comunicação e a integração entre os sistemas, simplificando o processo de desenvolvimento e suporte. A linguagem C# foi escolhida pelas seguintes razões:
 - **Familiaridade e Suporte:** Sendo uma linguagem amplamente utilizada na indústria e pela equipa, C# permite uma fácil assimilação e manutenção, acelerando o desenvolvimento e a resolução de problemas.
 - **Ecosistema Microsoft:** A integração com outras tecnologias da Microsoft, como o IIS e SQL Server, é natural, simplificando a configuração e o suporte.
 - **Desempenho e Segurança:** C# oferece uma base segura e robusta para desenvolver APIs de alto desempenho, alinhada com as melhores práticas de segurança do mercado.
- **Base de Dados SQL Server:** O PHC está desenhado para operar com SQL Server como seu sistema de gestão de base de dados (SGBD), tornando essa escolha essencial para a continuidade e integridade dos dados do ERP. Além disso, SQL Server oferece:
 - **Escalabilidade e Confiabilidade:** Capaz de lidar com grandes volumes de dados e operações complexas sem comprometer a estabilidade.
 - **Segurança Avançada:** Com funcionalidades integradas de autenticação e encriptação, SQL Server é uma escolha segura para o armazenamento de dados financeiros sensíveis.
- **Internet Information Services (IIS):** A Web API será alojada no IIS, mantendo o padrão da Microsoft e garantindo compatibilidade total com o .NET. O IIS oferece:

- **Desempenho e Estabilidade:** IIS é otimizado para executar aplicações .NET, proporcionando um ambiente estável e confiável para a Web API.
- **Segurança Integrada:** Com funcionalidades de autenticação e controlo de acesso, o IIS reforça a segurança do sistema, especialmente importante para operações financeiras.
- **Fácil Gestão e Suporte:** IIS possui uma interface amigável e é amplamente utilizado, facilitando a gestão, o suporte e futuras atualizações no ambiente Microsoft.

Essa seleção de tecnologias proporciona uma arquitectura coesa e escalável, garantindo que a solução de integração atenda às exigências operacionais e de segurança da empresa, ao mesmo tempo que possibilita uma implementação eficiente e com suporte adequado para o PHC e as necessidades da organização. Podemos ver na figura 5, o diagrama da solução proposta:

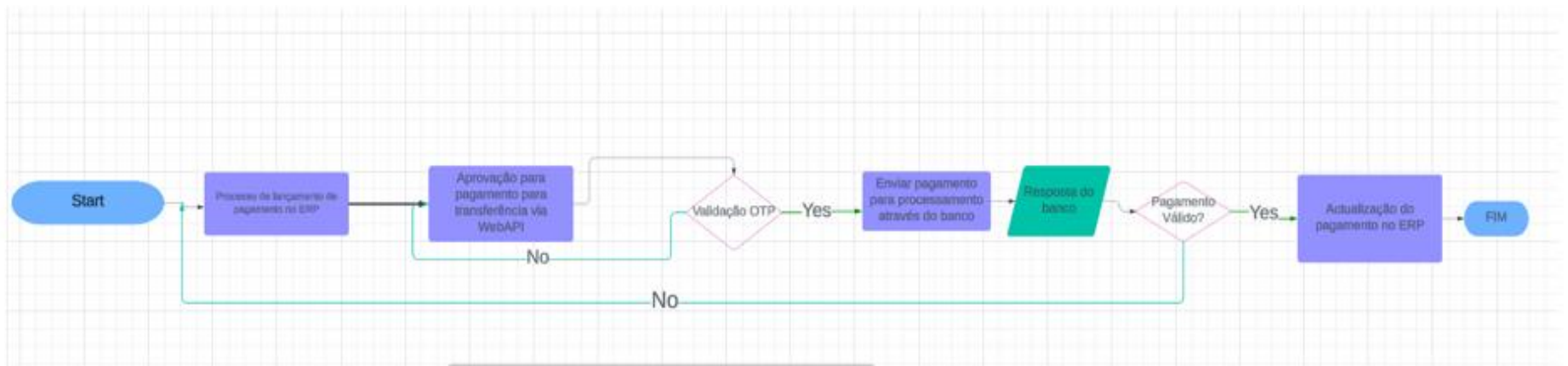


Figura 5 - Diagrama da solução proposta. (Fonte: O autor)

5.3. Metodologia de Desenvolvimento

No desenvolvimento do projecto, a escolha do método em cascata traz vantagens específicas ao contexto da integração de pagamentos entre o ERP PHC e sistemas bancários, uma vez que este método permite planear e prever custos e prazos com alta precisão. Segundo Camargo (2019), o método em cascata utiliza fases sequenciais e um planeamento detalhado, sendo eficaz para projectos com prazos e escopos fixos. No entanto, a rigidez do método pode ser desvantajosa em projectos longos ou que demandam adaptação frequente, uma vez que alterações só são implementadas após a conclusão de cada etapa. No caso de projectos de integração bancária, onde um conjunto bem definido de especificações técnicas é essencial, o método em cascata ajuda a estruturar as interações entre o ERP PHC e os sistemas bancários de forma controlada e previsível. Deste modo as fases da metodologia em cascata se resumem nas seguintes:

5.3.1. Análise de Requisitos

Esta fase inicial envolveu uma análise aprofundada dos requisitos do projecto, essencial para definir as funcionalidades da Web API de integração e atender às necessidades do CFM e dos possíveis bancos envolvidos. Foram realizados encontros com stakeholders, nomeadamente o chefe de serviço financeiro e técnicos de TI do CFM área de infraestrutura como da área de desenvolvimento, para clarificar requisitos específicos, como segurança nos pagamentos, minimização de erros e eficiência na automatização total do processo. Este levantamento permite delinear, de forma clara e concisa, um plano que assegura uma integração precisa e segura com as plataformas bancárias.

5.3.2. Concepção do Sistema

Após a análise de requisitos, a fase de concepção do sistema tem como objectivo estruturar uma solução robusta e integrada, orientada para a Web API de Pagamentos e as configurações necessárias no ERP PHC, que garantem uma comunicação eficaz com os sistemas bancários. Nesta etapa, um dos principais instrumentos é o **Quadro de Medidas**, um documento estratégico que define e organiza o escopo do projecto, servindo como guia para a equipa técnica e como referência para as partes interessadas.

O **Quadro de Medidas** delinea os requisitos funcionais e não funcionais, estabelecendo um entendimento claro das funcionalidades que a Web API deve implementar, das interfaces com sistemas externos (ERP PHC e bancos) e das configurações específicas necessárias para adaptar a solução ao ambiente da empresa. A inclusão de fluxogramas detalhados neste documento visualiza o fluxo de dados e processos, proporcionando uma visão abrangente do funcionamento da solução e facilitando a verificação de aderência às expectativas e requisitos.

Além disso, o documento aborda os padrões de desenvolvimento e os critérios de aceitação para cada requisito, fornecendo orientações que garantem a qualidade e a segurança da integração, de forma a reduzir os riscos de erros e aumentar a eficiência da solução. Como parte do processo de formalização, o Quadro de Medidas é assinado pelo cliente, consolidando um alinhamento claro e compartilhado sobre o escopo e os objectivos do projecto, o que assegura que todas as partes envolvidas compreendem e concordam com o que será entregue.

5.3.3. Desenvolvimento da Solução

Nesta fase, a Web API de integração é construída com base no design consolidado, implementando as funcionalidades e protocolos de segurança acordados com o CFM e o banco piloto (Nedbank). A fase de desenvolvimento envolve actividades de codificação, onde o modelo planeado é desenvolvido, permitindo automatizar o processo de pagamentos diretamente pelo ERP PHC.

Segurança da API e Restrições de Acesso à Rede

Para garantir a segurança das transações, foram implementadas várias camadas de proteção, incluindo a restrição de acesso aos serviços da API apenas para dispositivos conectados às redes privadas do CFM e do banco. Dessa forma, os serviços e endpoints da Web API permanecem inacessíveis para qualquer tentativa de conexão fora dessas redes específicas. Essa abordagem reduz significativamente o risco de acessos não autorizados, já que, mesmo que um agente externo obtenha um endpoint da API, a conexão será bloqueada automaticamente se não estiver dentro das redes previamente autorizadas.

Protocolos de Comunicação de APIs Web

Protocolos de comunicação são fundamentais para o intercâmbio de dados entre sistemas distintos, estabelecendo como as informações serão transmitidas e interpretadas. Em APIs Web, os principais protocolos são REST e SOAP, cada um com características específicas que atendem a diferentes necessidades de integração. A escolha entre esses protocolos afeta a simplicidade, segurança e rapidez da comunicação entre sistemas, como entre o ERP PHC e os sistemas bancários, no nosso caso de estudo.

SOAP API

O SOAP (Simple Object Access Protocol), por outro lado, é um padrão mais antigo e estruturado, com foco em operações e mensagens complexas, utilizando exclusivamente XML para a troca de dados. SOAP oferece maior segurança e controle de transações, devido ao suporte a especificações como WS-Security, que permite um nível robusto de autenticação e encriptação, tornando-o uma escolha viável para transações que exijam elevado nível de segurança e conformidade (Ireland & Martin, 2021; Melnichuk et al., 2018).

Apesar de seu alto nível de segurança e confiabilidade, o SOAP é mais complexo e possui maior sobrecarga em comparação com o REST, o que torna seu uso menos ágil e menos adaptável a integrações que necessitam de flexibilidade e rapidez.

REST API

O REST (Representational State Transfer) é um dos padrões mais amplamente adotados para a criação de APIs Web devido à sua simplicidade e eficiência. Esse padrão utiliza métodos HTTP convencionais, como GET, POST, PUT e DELETE, para realizar operações nos recursos, que são acessíveis através de URLs específicas, os endpoints. Os dados são geralmente transmitidos em formatos leves, como JSON ou XML, o que torna a comunicação rápida e de fácil implementação em diferentes plataformas e linguagens de programação. A arquitetura REST facilita a escalabilidade e a flexibilidade dos serviços, já que permite uma comunicação mais intuitiva com os recursos, tornando-se ideal para integrações modernas que requerem agilidade e eficiência na troca de informações (Melnichuk et al., 2018; Pranata et al., 2018).

A simplicidade do REST também reduz o tempo de desenvolvimento, pois elimina a necessidade de contratos e definições rígidas entre sistemas, algo vantajoso para integração com o ERP PHC e sistemas bancários no contexto deste projecto. Além disso, o REST é amplamente suportado por ferramentas como Postman, que facilita o teste e a depuração de endpoints, elementos essenciais na criação de um sistema de integração robusto.

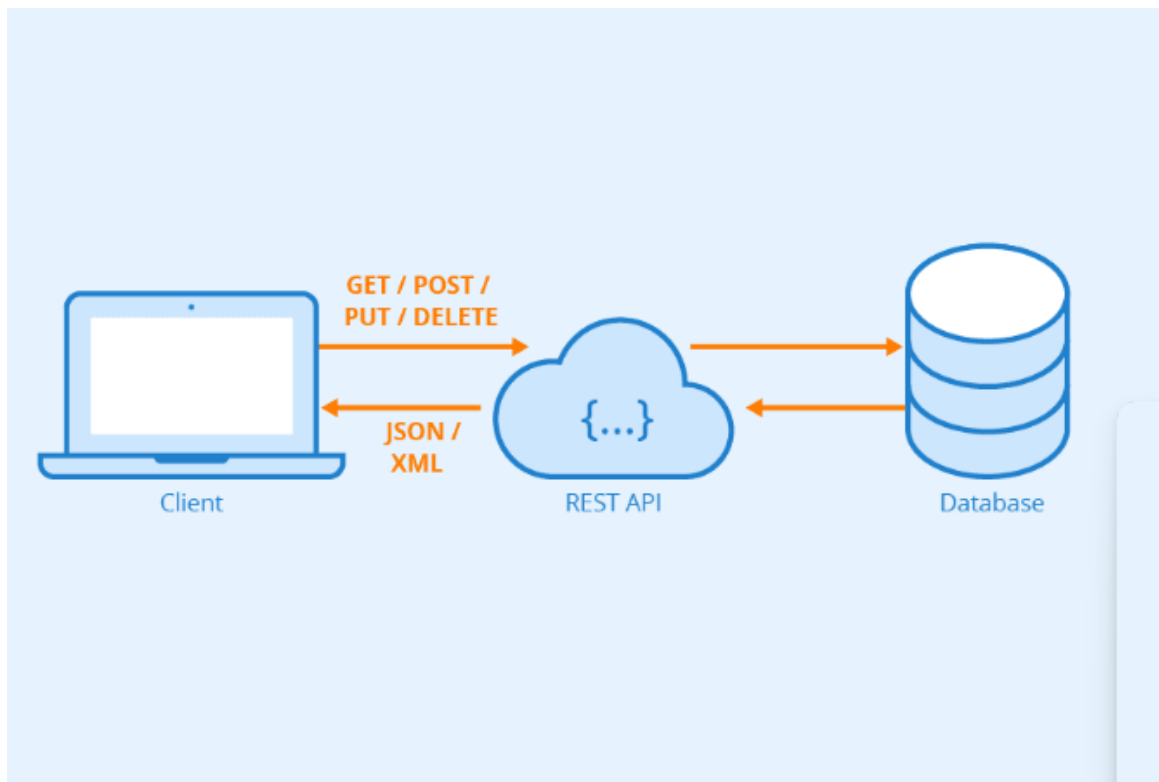


Figura 6 - Arquitectura do Padrão Rest (Astera, 2024)

Dado o contexto deste projecto, a complexidade adicional do SOAP não se justifica, já que o REST atende às necessidades de integração com leveza e eficiência, alinhando-se bem com o objectivo de simplificar o fluxo de pagamentos entre o PHC e os sistemas bancários.

A escolha pelo uso de REST baseia-se, portanto, na necessidade de uma API leve e rápida para manipulação de dados, de modo a atender à alta demanda do projecto e permitir uma integração fluida com múltiplos sistemas.

Documentação da API

A documentação foi elaborada para fornecer uma visão clara e completa da estrutura e funcionamento da API, incluindo descrições detalhadas dos endpoints, parâmetros, códigos de resposta e exemplos de requisições e respostas. A documentação visa não só facilitar o entendimento do funcionamento da API para futuros desenvolvedores e técnicos, mas também permitir que o cliente e os bancos parceiros compreendam o fluxo e os requisitos de segurança da integração. Foram usadas ferramentas como Swagger para gerar automaticamente a documentação e garantir que ela permaneça atualizada à medida que a API evolui, sendo essa documentação um recurso essencial para qualquer expansão ou ajuste futuro.

5.3.4. Testes

Após o desenvolvimento, a Web API foi submetida a um rigoroso processo de validação para garantir sua integridade, funcionalidade e segurança, utilizando um ambiente de testes que replicava fielmente o ambiente de produção. Esse ambiente permitiu que os utilizadores do CFM e do banco pudessem testar a API em condições similares às que enfrentariam em produção, assegurando uma transição suave.

Para orientar e padronizar os testes, foi disponibilizado um roteiro detalhado, que será incluído nos anexos deste relatório. Este roteiro de testes orientou os utilizadores e a equipa de desenvolvimento durante as validações, garantindo que todos os aspectos críticos fossem verificados e documentados.

O uso da ferramenta Postman facilitou a execução e o monitoramento dos testes dos endpoints da API, permitindo verificar o comportamento da solução e assegurar a conformidade com os requisitos acordados.

5.3.5. Implementação

Do ponto de vista técnico, a Web API de integração foi implementada no Internet Information Services (IIS), junto aos outros serviços já em operação na infraestrutura da empresa. Essa decisão proporcionou uma gestão centralizada dos serviços, garantindo maior controle, segurança e simplificação na administração dos recursos.

A implementação foi realizada de forma gradual, com um planejamento cuidadoso para minimizar interrupções e garantir uma transição suave entre os ambientes de desenvolvimento, testes e produção. Inicialmente, a solução foi lançada no ambiente de testes, onde foram conduzidos testes para verificar o comportamento dos serviços e assegurar sua robustez antes da migração completa para o ambiente de produção.

Esse processo de implementação em fases permitiu aos stakeholders validar a integração de forma segura e gradual, ajustando configurações e alinhando os procedimentos operacionais à medida que a API era adotada. Com essa abordagem, alcançou-se uma implementação robusta e confiável, atendendo aos requisitos de segurança e desempenho exigidos.

5.3.6. Manutenção e Acompanhamento

Após a implementação, a fase de manutenção garante que a Web API continua a operar de forma eficaz e em conformidade com as necessidades do CFM e dos bancos integrados. Durante o processo de implementação, foram recolhidos feedbacks regulares dos pontos focais, permitindo ajustes e melhorias pontuais em resposta às observações práticas do uso. Essas interações contribuíram para refinar o sistema em tempo real, adaptando-o às especificidades operacionais do cliente.

A fase de acompanhamento contínuo inclui monitorização da performance, resolução de eventuais erros e actualizações de segurança ou de conformidade regulatória. Este ciclo de manutenção é projectado para assegurar a robustez e a eficiência da API a longo prazo, permitindo uma adaptação fluida tanto a novos bancos quanto a eventuais evoluções dos requisitos da organização. Com esse processo, garantimos que a solução se mantém alinhada às necessidades do cliente e em condições de crescimento e atualização contínuos.

6. CAPÍTULO VI - Conclusão e Recomendações

6.1. Conclusão

A implementação da Web API de integração de pagamentos entre o ERP PHC e os sistemas bancários no CFM trouxe resultados expressivos, atendendo aos objectivos principais de automação, redução de tempo, segurança e diminuição de custos operacionais. Desde o início, o projecto teve como metas transformar um processo predominantemente manual e vulnerável a erros em um sistema digitalizado, eficiente e seguro, alinhado com as melhores práticas de integração financeira. Os benefícios alcançados vão além da automação de pagamentos, impactando de maneira abrangente a gestão financeira e o relacionamento com fornecedores.

A Web API possibilitou que o processo de pagamento fosse realizado directamente no ERP PHC, eliminando a necessidade de múltiplos sistemas e operações manuais. Antes da implementação, o tempo médio para completar uma transação era de cerca de cinco dias, devido a procedimentos fragmentados e à necessidade de aprovação em várias etapas. Com a API, esse tempo foi reduzido para aproximadamente uma hora, ou seja, dos anteriores 5 dias que eram precisos para processar agora em uma hora é possível concluir o processo. Essa melhoria não só agilizou o fluxo de trabalho, mas também permitiu que as equipas focassem em actividades mais estratégicas, promovendo maior eficiência operacional.

Além disso, a Web API eliminou problemas recorrentes, como duplicidade de pagamentos e falhas no preenchimento de dados bancários, que anteriormente demandavam retrabalho e comprometiam a integridade das operações. A precisão nas transações foi aprimorada, evitando erros que prejudicavam a relação com os fornecedores e aumentando a confiabilidade interna e externa do processo financeiro. Esse novo modelo contribuiu directamente para a melhoria da satisfação dos colaboradores envolvidos e dos fornecedores, que agora desfrutam de uma experiência de pagamento mais rápida e segura.

No que diz respeito à segurança, a solução implementou protocolos rigorosos, restringindo o acesso aos endpoints da API apenas para dispositivos autorizados dentro das redes

privadas do CFM e do banco. Essa restrição protege o sistema contra tentativas de acesso não autorizado e fraudes, além de garantir a conformidade com as políticas de segurança da informação. O aumento da segurança e a minimização de riscos proporcionaram um ambiente mais confiável para a realização das transações financeiras, respondendo a uma das principais preocupações do cliente.

O projecto também contemplou o segundo objetivo específico, que foi realizar uma análise comparativa entre diferentes abordagens de integração de sistemas. Durante o desenvolvimento, foram exploradas alternativas como Troca de Dados Eletrônicos, Base de Dados Compartilhada e APIs, cada uma com suas vantagens e limitações. Concluímos que as APIs, especialmente as Web APIs, são a opção mais moderna e flexível, proporcionando uma integração segura e eficiente com capacidade para adaptação e expansão. O uso de Web APIs mostrou-se superior não apenas pela sua agilidade e flexibilidade, mas também por permitir uma comunicação modular e padronizada, que facilita a integração com múltiplos sistemas bancários e reduz a complexidade técnica envolvida. A escolha pela Web API, em detrimento de outras alternativas, garantiu uma integração mais segura, com maior capacidade de escalabilidade e facilidade de manutenção, atendendo às necessidades específicas do CFM e das exigências dos possíveis bancos envolvidos tendo em conta as tendências actuais.

Por fim, a implementação da Web API gerou reduções significativas nos custos operacionais. A automatização eliminou a necessidade de retrabalho e permitiu uma economia de recursos ao diminuir o tempo dos colaboradores em tarefas manuais e ao reduzir o uso de documentos físicos. Esses ganhos refletem o valor da solução implementada e reforçam a importância de adotar tecnologias de integração financeira que combinem automação e segurança.

Em conclusão, a Web API de integração de pagamentos não só atendeu, como superou as expectativas, proporcionando uma solução que aumentou a eficiência e a segurança dos processos financeiros no CFM. Essa integração digitalizada posiciona a organização de maneira estratégica para futuros desafios, como a expansão para novos bancos e a adaptação a requisitos regulatórios em evolução. A implementação deste projecto destaca

a relevância das APIs como solução de integração moderna e versátil, alinhando o CFM com as melhores práticas de gestão financeira e contribuindo para uma cultura de inovação e segurança.

6.2. Recomendações

Para assegurar a evolução contínua da solução de integração desenvolvida, proponho as seguintes recomendações estratégicas. Estas visam otimizar o uso da Web API não só no contexto do CFM, mas também para futuros clientes, permitindo que esta seja uma solução escalável, eficiente e adaptável para diferentes empresas e bancos parceiros.

1. Estudo e Padronização de Arquitectura para a Web API

Considero essencial a padronização de uma arquitectura base para o desenvolvimento da Web API, tendo em vista os múltiplos projectos de integração previstos pela 2Business. Uma arquitectura padronizada proporciona consistência no desenvolvimento, manutenção e escalabilidade das soluções, facilitando a adaptação para diferentes clientes e requisitos bancários. Defendo a criação de guias e templates para endpoints, autenticação e segurança, que permitam às equipas da 2Business acelerar o processo de desenvolvimento e garantir a qualidade e a conformidade em futuros projectos.

2. Exploração de Integração com Diversos Bancos e Plataformas

Para maximizar o valor da solução, recomendo a expansão do escopo de integração para uma variedade de bancos e plataformas financeiras, incluindo gateways de pagamento, sistemas de câmbio e plataformas de pagamento digital. Essa flexibilidade aumentará a aplicabilidade da API para clientes que trabalhem com múltiplas instituições financeiras, oferecendo uma experiência de integração financeira centralizada e diversificada.

3. Desenvolvimento de Ferramentas de Monitorização e Análise

Para uma gestão eficaz da API em diferentes contextos, sugiro a implementação de dashboards e ferramentas de monitorização em tempo real, que permitam avaliar o desempenho, detectar erros e analisar o uso da API entre os clientes. Esta

visibilidade permitirá à 2Business oferecer um suporte mais proactivo e melhorar a experiência dos clientes, além de identificar padrões de uso e oportunidades de melhoria contínua.

4. Avaliação de Impacto em Recursos Humanos e Formação dos Clientes

À medida que a solução é implementada em diferentes empresas, proponho a realização de estudos para avaliar como a automação e a integração financeira impactam as funções dos colaboradores. A identificação de novas necessidades de capacitação e o redireccionamento de esforços para actividades mais estratégicas permitirá que as empresas utilizem melhor os seus recursos humanos, enquanto a 2Business ganha insights sobre os impactos operacionais para futuros projectos.

5. Reforço de Segurança e Controlo de Acessos aos Dados

É crucial garantir a segurança e a integridade dos dados, especialmente no contexto da base de dados do PHC, onde as informações financeiras são sensíveis. Recomendo um estudo aprofundado para definir e implementar regras de acesso mais restritivas, assegurando que apenas utilizadores autorizados possam realizar operações de inserção, actualização e eliminação em tabelas específicas. Esta medida inclui a revisão e a configuração de roles e permissões na base de dados, limitando os acessos a apenas o que é estritamente necessário para o funcionamento da Web API. Além disso, sugere-se a implementação de auditorias periódicas para monitorizar e validar o cumprimento das políticas de acesso, garantindo que eventuais brechas ou acessos não autorizados sejam rapidamente identificados e corrigidos. Desta forma, a 2Business assegurará um nível elevado de protecção, aumentando a confiança dos seus clientes e conformidade com boas práticas de segurança.

Estas recomendações têm como objectivo maximizar o potencial da solução da Web API da 2Business, posicionando-a como uma ferramenta escalável e adaptável para a integração financeira de clientes de diferentes sectores. Com uma base padronizada, documentada e segura, a empresta estará preparada para enfrentar novos desafios e consolidar a sua posição como parceiro estratégico em soluções de integração financeira.

7. CAPÍTULO VII – Bibliográfica

- AlBar, A. M., Mashael, H., & Hoque, M. R. (2014). Enterprise Resource Planning (ERP) Systems: Emergence, Importance and Challenges. *The International Technology Management Review*, 170-175.
- Amalia, F., & Lestari, R. (2024). Implementasi ERP SAP untuk Memberikan Informasi yang Bermanfaat dalam Pengambilan Keputusan Berdasarkan Prosedur Pencatatan Piutang. *Bandung Conference Series: Accountancy*.
- As vantagens de utilizar um ERP com Integração Bancária. (2024). Obtido de Blog da Omie: <https://blog.omie.com.br/as-vantagens-de-utilizar-um-erp-com-integracao-bancaria/>
- B Groza, C. D. (2006). Neural Network Based Framework for Optimization of Enterprise Resource Planning. *IEEE*.
- Bahrami, M., & Chen, W.-P. (2020). Automated Web Service Specification Generation Through a Transformation-Based Learning. *IEEE International Conference on Services Computing*.
- Camargo, R. (29 de 11 de 2019). *metodo-cascata*. Obtido de Blog Robson Camargo: <https://robsoncamargo.com.br/blog/metodo-cascata>, 13 de Outubro de 2024
- Camargo, R. (29 de 11 de 2019). *Metodo-cascata*. Obtido de Blog Robson Camargo: <https://robsoncamargo.com.br/blog/metodo-cascata>, 21 de Outubro de 2024
- CFM. (2024). *Estrutura Orgânica: CFM*. Obtido de CFM: <https://www.cfm.co.mz/index.php/pt/sobre-o-cfm/estrutura-organica>, 23 de Outubro de 2024
- CFM. (2024). *Missao e Objectivos*. Obtido de CFM: <https://www.cfm.co.mz/index.php/pt/sobre-o-cfm/missao-e-objectivos>, 23 de Outubro de 2024
- Community, S. (2024). *SAP Multi-Bank Connectivity (MBC)*. Obtido de SAP Community.
- Corbitt, G., Themistocleou, M., & da Cunha, P. R. (2012). Introduction to ERP/EAI System Issues and Answers: A Research Journey Minitrack. *IEEE*.
- Daash, A. (2020). SAP: An Integrated Information System. *Computer Science, Business*.
- Ettlie, J. E., & Perotti, V. J. (2002). THE ADOPTION OF ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (ERP) SYSTEMS 1. *Science Direct*.
- Fabio, D., Pautasso, C., & Serbout, S. (2022). A Large-scale Empirical Assessment of Web API Size Evolution. *Journal of Web Engineering*.
- Gerring, J. (2004). What Is a Case Study and What Is It Good for? *American Political Science Review*.
- Ghasemi, M., Sharafi, S. M., & Arman, A. (2015). Towards an Analytical Approach to Measure Modularity in Software Architecture Design. *Jornal of Software*.
- Godoy, L. (2010). Interviews with Experts, in which they Explain how they Solved Structural Failure Investigations. *Semantic Scholar*.
- Gupta, A. (2000). Enterprise resource planning: the emerging organizational value systems. *Industrial management & data systems*.
- Heale, R., & Twycross, A. (2017). What is a case study? *Evidence Based Journals*.
- Hoffman, K. C. (1993). Management of enterprise-wide systems integration programs.

- I. A. Ajah, J. O. (2013). Comparative Analysis of Software Development Methodologies. *Semantic Scholar*.
- Isha, I., Revathi, M., & Sharma, A. (2018). Automated API Testing. *SRM Institute of Science and Technology*.
- Jayaram, A., & Singal, S. (2017). An enterprise resource management model for business intelligence, data mining and predictive analytics. *IEEE*.
- Kohli, M., & Suarez, E. (2016). Centralized Solution to Securely Transfer Payment Information Electronically to Banks from Multiple Enterprise Resource Planning (ERP) Systems. *International Conference on Information Technology (ICIT)*.
- Kubicka, O. (2017). Advantages of using enterprise resource planning systems (ERP) in the management process.
- Lee, S., Ullah Arif, A., & Jang, H. (2006). Quantified benefit of implementing enterprise resource planning through process simulation.
- Liu, L., Bahrami, M., Park, J., & Chen, W.-P. (2020). Web API Search: Discover Web API and Its Endpoint with Natural Language Queries. *International Conference on Web Services*.
- Mandal, P., & Gunasekaran, A. (2003). Issues in implementing ERP: A case study. *European Journal of Operational Research*.
- Meiryani, M., Wifasari, S., Hendratno, S. P., Kriswanto, K., & Fernand, E. (2021). Enterprise Resource Planning Systems: The Business Backbone. *ICEEG*.
- Melnichuk, M., Boytsova, O., & Kornienko, Y. (2018). WEB-SERVICE. RESTFUL ARCHITECTURE. *Automation of technological and business*.
- Naeem, T. (2024). *REST API Definition: What are REST APIs (RESTful APIs)?* Obtido de Astera: <https://www.astera.com/type/blog/rest-api-definition/>, 17 de Outubro de 2024
- Nasar, W. (2023). Impact of Expert Interviews in Software Engineering: Challenges and Benefits. *Semantic Scholar*.
- Omie, B. d. (15 de 7 de 2024). *Sistema ERP: o que é? Guia Completo*. Obtido de Blog da Omie: <https://blog.omie.com.br/sistema-erp-o-que-e/>, 30 de Setembro de 2024
- PHC CS Bank Connector. (7 de 10 de 2023). Obtido de PHC Software: <https://phcsoftware.com/pt/modulos/phc-cs/phc-cs-bank-connector?org=CampBankConnector&canal=popuPlateral>, 05 de Outubro de 2024
- PHC Software. (2024). *PHC CS*. Obtido de PHC Software: <https://phcsoftware.com/pt/phc-cs>, 02 de Outubro de 2024
- Pranata, B. A., Komputer, I., Lampung, U., Junaidi, A., & Hijriani, A. (2018). PERANCANGAN APPLICATION PROGRAMMING INTERFACE (API) BERBASIS WEB MENGGUNAKAN GAYA ARSITEKTUR REPRESENTATIONAL STATE TRANSFER (REST) UNTUK PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI ADMINISTRASI PASIEN KLINIK PERAWATAN KULIT. *Jurnal Komputasi*.
- Prodanov, C. C., & Cesar de Freitas, E. (2013). *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. Rio Grande do Sul - Brasil: EDITORA FEEVALE.
- Qazi, F. (2023). Application Programming Interface (API) Security in Cloud Applications. *EAI Endorsed Transactions on Cloud Systems 2023*.
- Rauf, I., Troubitsyna, E., & Porres, I. (2019). A systematic mapping study of API usability evaluation methods. *Computer Science Review*.

- Ribeiro, R. G. (2022). IMPLEMENTATION OF AN ERP SYSTEM (ENTERPRISE RESOURCE PLANNING) IN SMALL COMPANIES: AN ANALYSIS OF THE MAIN BENEFITS. *Applied*.
- Saeidnia, H., Ghorbi, A., Kozak, M., & Shadi Ab. (2021). Web-based Application Programming Interface (Web APIs): Vacancies in Iranian Public Library Websites. *Webology*.
- Sá-Silva, J. R. (2009). Pesquisa documental: pistas teóricas e . *Revista Brasileira de História & Ciências Sociais*.
- Shen, J., Huang, W., & Hu, Q. (2022). PICF-LDA: a topic enhanced LDA with probability incremental correction factor for Web API service clustering. *Journal of Cloud Computing*.
- Smith, D., O'Brien, L., Barbacci, M., & Coallier, F. (2021). A roadmap for enterprise integration. *ICEEG*, 94-102.
- Software, P. (2024). Obtido de PHC Software: <https://phcsoftware.com/pt>, 11 de Outubro de 2024
- Sydle Blog. (2024). *Integração de sistemas: saiba a importância, tipos e desafios*. Obtido de Sydle: <https://www.sydle.com/br/blog/integracao-de-sistemas-6140d39a84679b13bf127a93>, 19 de Outubro de 2024
- Tommi, K., Smolander, K., & Maglyas, A. (2015). ERP System Integration: An Inter-organizational Challenge in the Dynamic Business Environment. *ICEIS*.
- Zendesk Blog. (2024). *Integração de sistemas: 5 passos para colocar em prática*. Obtido de Zendesk: <https://www.zendesk.com.br/blog/integracao-de-sistemas/>
- Zhang, N., Zou, Y., Xia, X., Huang, Q., Lo, D., & Li, S. (2023). Web APIs: Features, Issues, and Expectations – A Large-Scale Empirical Study of Web APIs From Two Publicly Accessible Registries Using Stack Overflow and a User Survey. *IEEE International Conference on Services Computing*.

Anexos

Anexo 1: Inquérito da situação antes da implementação



Inquérito - Situação Atual (Antes da Implementação)

Objectivo: Levantar informações detalhadas sobre os métodos de pagamento utilizados pela empresa antes da implementação da nova solução tecnológica. Este inquérito visa entender as práticas actuais, identificar possíveis problemas e limitações nos processos de pagamento e fornecer uma visão clara sobre o nível de eficiência, segurança e satisfação com os procedimentos utilizados.

1. Grau de Automação

- Qual é o grau de automação no processo de pagamento actualmente?
 - ☐ Totalmente manual
 - ☒ Parcialmente automatizado
 - ☐ Totalmente automatizado

2. Erro e Retrabalho

- Com que frequência ocorrem erros ou retrabalho nos pagamentos, devido a falhas no processo atual?
 - ☐ Diariamente
 - ☐ Semanalmente
 - ☒ Mensalmente
 - ☐ Raramente
 - ☐ Nunca
- Qual o impacto desses erros (ex.: atraso no pagamento, duplicidade de pagamento, etc.)? Atraso no pagamento.

3. Segurança

- Quão segura consideras que é a actual forma de realizar os pagamentos?
 - ☐ Muito segura
 - ☐ Moderadamente segura

- (X) Pouco segura
- () Insegura

- Quais são os principais riscos identificados no processo atual? i) Falhas do NIB ou conta do fornecedor; ii) erro nas datas de emissão do pagamento; iii) Erro no destinatário (nome do gestor) da conta

4. Satisfação com o Processo Atual

- Estás satisfeito com a eficiência do processo atual de pagamento a fornecedores e colaboradores?
 - () Muito satisfeito
 - () Satisfeito
 - () Indiferente
 - (x) Insatisfeito
 - () Muito insatisfeito
- Quais aspectos gostarias de ver melhorados no processo atual? Integração total com a banca.

5. Recursos Humanos e Tempo Gasto

- Quantas pessoas estão envolvidas directamente no processamento dos pagamentos?
 - () 1-3
 - (x) 4-7
 - () Mais de 7
- Quanto tempo, em média, é gasto por mês para realizar o processo de pagamento desde a aprovação até a confirmação com envio do bordereaux? 5 dias em média

6. Impacto nos Colaboradores

- A actual demora ou complexidade no pagamento tem impacto no moral ou produtividade dos colaboradores?
 - (x) Sim
 - () Não



- Se sim, como? Aumenta o stress no trabalho de reconciliação de pagamentos.

Anexo 2: Inquérito – Situação Pós-Implementação

Inquérito - Situação Pós-Implementação (Depois da Implementação)

Objectivo: Avaliar o impacto da nova solução tecnológica implementada no processo de pagamento a fornecedores e colaboradores. O foco é medir as melhorias trazidas pela solução em termos de automação, segurança, eficiência e redução de erros, comparando com a situação anterior. O inquérito visa entender se as metas estabelecidas foram atingidas e qual foi a percepção dos utilizadores após a implementação.

1. Redução no Tempo de Processamento

- Após a implementação da solução, quanto tempo agora é necessário para processar os pagamentos, desde a sua aprovação até a confirmação com o envio do borderaux em comparação ao período anterior?
 - Antes: _5_ dias
 - Depois: _1h_ dias

2. Aumento da Automação

- O grau de automação aumentou com a nova solução?
 - (x) Sim
 - () Não
 - Descreve como o processo foi automatizado: Integracao entre ERP com o Sistema do Banco, onde as autorizações de pagamentos ocorrem dentro da ERP (Zero Papel).

3. Segurança e Conformidade

- Como avalias a segurança dos processos de pagamento após a implementação da nova solução?
 - () Muito mais seguro
 - (x) Moderadamente mais seguro
 - () Sem mudanças

- ☐ () Menos seguro
- Algum risco de segurança foi eliminado? Se sim, quais: Duplicidade de pagamento.

4. Satisfação Geral com o Novo Processo

- Qual é o nível de satisfação da Direcção com o novo processo de pagamento após a implementação?
 - ☒ (x) Muito satisfeito
 - ☐ () Satisfeito
 - ☐ () Indiferente
 - ☐ () Insatisfeito
 - ☐ () Muito insatisfeito

5. Erros e Falhas no Processo

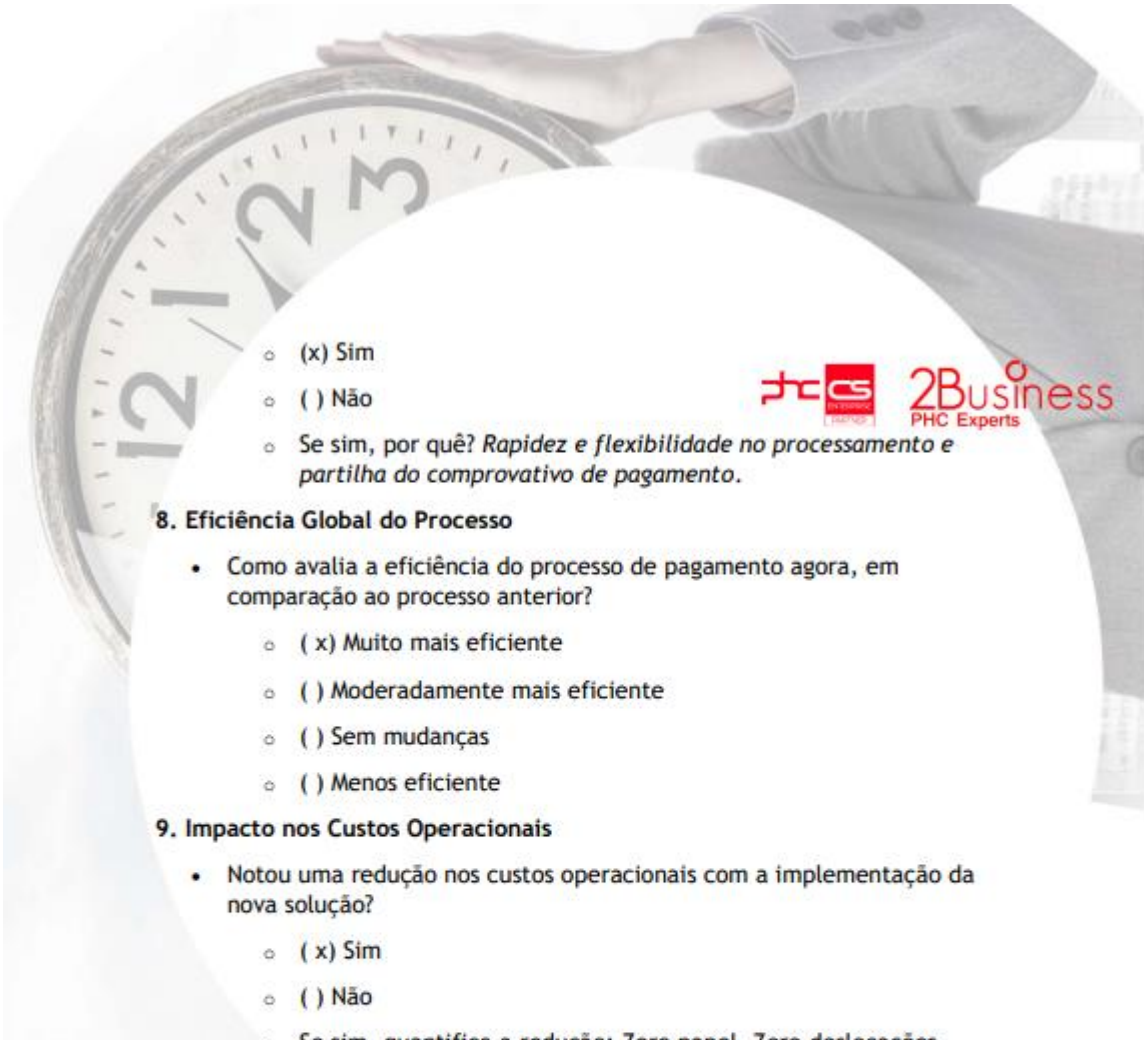
- Houve uma redução no número de erros ou falhas no processo de pagamento?
 - ☒ (x) Sim
 - ☐ () Não
 - Se sim, que tipo de erros foram eliminados? i) Falhas do NIB ou conta do fornecedor; ii) erro nas datas de emissão do pagamento; iii) Erro no destinatário (nome do gestor) da conta

6. Redução de Retrabalho

- O retrabalho relacionado aos pagamentos diminuiu com a implementação da solução?
 - ☒ (x) Sim
 - ☐ () Não
 - Se sim, quanto? Reduz o trabalho de reconfirmação dos dados bancários.

7. Impacto nos Colaboradores e Fornecedores

- Após a implementação, os colaboradores e fornecedores estão mais satisfeitos com o processo de pagamento?

- 
- (x) Sim
 - () Não
 - Se sim, por quê? *Rapidez e flexibilidade no processamento e partilha do comprovativo de pagamento.*



2Business
PHC Experts

8. Eficiência Global do Processo

- Como avalia a eficiência do processo de pagamento agora, em comparação ao processo anterior?
 - (x) Muito mais eficiente
 - () Moderadamente mais eficiente
 - () Sem mudanças
 - () Menos eficiente

9. Impacto nos Custos Operacionais

- Notou uma redução nos custos operacionais com a implementação da nova solução?
 - (x) Sim
 - () Não
 - Se sim, quantifica a redução: Zero papel, Zero deslocações.

10. Observações adicionais

- _____

Anexo 3: Quadro de medidas do projecto



1. INTRODUÇÃO

O presente Quadro de Medidas tem como objetivo definir de forma clara e concisa os requisitos funcionais e não funcionais para o desenvolvimento e implementação da Web API de Pagamentos, visando a integração entre o ERP PHC e diversos sistemas bancários. Este documento serve como referência técnica para a equipe de desenvolvimento, garantindo que a solução final atenda às necessidades específicas da empresa e dos usuários.

Com base em um detalhado levantamento das necessidades, este documento descreve as funcionalidades a serem implementadas na Web API, as interfaces com os sistemas externos (ERP PHC e sistemas bancários), os padrões de desenvolvimento a serem adotados e os critérios de aceitação para cada requisito. Além disso, são apresentadas as medidas de configuração e parametrização necessárias para adaptar a solução ao ambiente específico da empresa.

2. VISÃO GERAL FUNCIONAL

A Web API de pagamentos tem como objetivo principal automatizar e integrar de forma segura e eficiente os processos de pagamento da empresa, conectando-se a diversos sistemas bancários. Essa solução visa otimizar a gestão financeira, reduzir custos operacionais e garantir a conformidade com as normas regulatórias.

Funcionamento:

1. Configuração Inicial: A implementação da API inicia-se com a configuração dos parâmetros específicos de no PHC, incluindo a definição dos provedores de pagamento e dos pontos de integração.
2. Lançamento de Pagamentos: Após a configuração, os usuários podem lançar os pagamentos diretamente no PHC, beneficiando de uma interface intuitiva e familiar.

- 
- 
3. **Aprovação Segura:** Os pagamentos passam por um rigoroso processo de aprovação, que pode incluir autenticação de dois fatores para garantir a segurança das transações.
4. **Processamento e Envio:** Após a aprovação, os dados do pagamento são criptografados e enviados para o sistema bancário, através da API.
5. **Confirmação e Atualização:** O sistema bancário processa o pagamento e envia uma confirmação para a API. Essa informação é então atualizada no PHC, fornecendo um rastreamento completo do status de cada pagamento.

3. SITUAÇÃO ACTUAL

Actualmente, o processo de pagamento é realizado de forma manual, envolvendo a geração de cheques, preenchimento de ficheiros de transferência bancária, impressão de cartas de transferência para posterior envio ao banco, a digitação dos dados em um sistema bancário online (e-banking) e a reconciliação manual dos extratos. Essa metodologia é propensa a erros de digitação, atrasos no processamento e dificuldades na reconciliação. Além disso, a falta de integração entre os sistemas dificulta a obtenção de informações precisas e em tempo real sobre o status dos pagamentos no PHC.

4. SITUAÇÃO DESEJADA

Com a implementação da Web API de pagamentos, o processo será **totalmente automatizado e integrado**. O pagamento em si passa a ser realizado **directamente** no sistema sem precisar imprimir, cheques, cartas de transferências para depois manualmente realizar os pagamentos

As principais vantagens da nova solução incluem:

- **Redução de erros:** A automatização dos processos minimizará significativamente os erros de digitação e cálculo, garantindo maior precisão nas informações financeiras.
- **Aumento da eficiência:** A eliminação de tarefas manuais e a integração dos sistemas acelerarão o processamento dos pagamentos, reduzindo o tempo gasto com essas atividades.
- **Melhoria da visibilidade:** A API fornecerá um acompanhamento em tempo real do status de cada pagamento, desde a sua geração até a confirmação bancária, permitindo um maior controle sobre o fluxo de caixa.

Página 6 de 11

- 
- 
- **Maior segurança:** A criptografia dos dados e a implementação de mecanismos de autenticação fortalecerão a segurança das transações financeiras.
 - **Conformidade:** A solução estará alinhada com as normas e regulamentações do Banco Central de Moçambique, garantindo a conformidade legal.
 - **Flexibilidade:** A API poderá ser adaptada para atender às necessidades específicas da empresa, permitindo a integração com diferentes sistemas e bancos.

**Tabela Comparativa**

Aspecto	Situação Atual	Situação Desejada com a Web API
Geração de documentos	Manual (cheques, fichas de transferência)	Automática, integrada ao PHC
Digitação de dados	Manual, em sistemas bancários online	Automática, através da API
Reconciliação bancária	Manual, comparação de extratos	Automática, integrada ao sistema bancário
Erros	Frequentes, devido à digitação manual	Mínimos, devido à automatização
Tempo de processamento	Lento, sujeito a atrasos	Rápido e eficiente
Segurança	Baixa, devido à manipulação manual de documentos	Alta, com criptografia e autenticação
Conformidade	Pode não estar totalmente alinhada	Totalmente alinhada com as normas bancárias



5. ÂMBITO DO LEVANTAMENTO

O presente quadro de medidas espelha o trabalho de levantamento de requisitos com base na análise feita para o processo.

Anexo 4: Roteiro de Testes

TESTES DE ACEITAÇÃO DE UTILIZADOR **IMPLEMENTAÇÃO DO WEBSERVICE DE INTERGRAÇÃO DE** **PAGAMENTOS COM A BANCA**

Este documento descreve o plano de Teste de Aceitação do Usuário para o PHC, que foi desenvolvido para atender aos requisitos especificados pelo cliente. O TAU será conduzido por representantes do cliente e da equipe de desenvolvimento.

OBJECTIVOS DO TESTE

O objetivo do TAU é garantir que o software PHC atenda aos requisitos especificados pelo cliente funcione conforme o esperado em um ambiente do mundo real.

1- ESCOPO

A UAT abrangerá as seguintes áreas:

1. Normalização de Dados:
2. Envio de Pagamentos para transferência:
3. ~~Recepção~~ e Tratamento da Resposta do Banco:

Ambiente de teste

Software PHC | Módulo de gestão e vencimentos

Caso de Teste 1: Normalização de Dados

~~Objectivo:~~ Testar a funcionalidade de envio de pagamentos a partir do ERP para o banco. Verificar se as informações de pagamento são corretamente transmitidas e refletem os valores e detalhes fornecidos pelo usuário.

~~Actualização do NIB dos fornecedores~~

Com o objetivo de facilitar e agilizar a transferência de pagamentos via ~~WebService~~ para diferentes bancos, procederemos à ~~actualização~~ do NIB dos fornecedores. O NIB (Número de Identificação Bancária) será utilizado para garantir a correta transferência dos valores.

Passos:

1. Selecionar 10 fornecedores cujos ~~NIBs~~ serão ~~actualizados~~.



2. Atualizar o NIB dos fornecedores escolhidos. O NIB é composto por 21 dígitos numéricos, sem espaços ou pontos entre os dígitos.
 - a. Caso o NIB esteja mal preenchido o sistema não vai deixar gravar.

Nota: O processo de atualização dos NIBs é fundamental para garantir que as futuras transferências de pagamentos sejam realizadas de forma precisa e eficiente.

Caso de Teste 2: Envio de Pagamentos para transferência

Objectivo: Testar a funcionalidade de envio de pagamentos a partir do ERP para o banco. Verificar se as informações de pagamento são corretamente transmitidas e refletem os valores e detalhes fornecidos pelo usuário.

Pagamentos a fornecedores

Pressupostos:

1. Utilizando os fornecedores selecionados e com os NIBs atualizados previamente, iniciaremos o circuito a partir do lançamento do modelo D para realizar o registro de adiantamentos, pagamentos e documentos de tesouraria. Isso nos permitirá prosseguir com o envio do pagamento para transferência.
2. Realizaremos o circuito completo de compra e pagamento, abrangendo todas as etapas necessárias até o momento da realização do pagamento.
3. Para fins de teste, utilizaremos a conta de tesouraria denominada '9-BU Sede-MZN', que já foi devidamente configurada para esse propósito específico.

Observação: Os pressupostos acima são essenciais para garantir um ambiente de teste realista e alinhado com as etapas e processos reais que serão realizados durante o envio de pagamentos para transferência.

Modos de funcionamento:

Existem dois modos de envio de pagamentos: Single Mode (modo individual) ou Bulk Mode (modo em lote). Em outras palavras, os pagamentos podem ser enviados para



transferência de forma singular, um a um, ou em um conjunto de pagamentos em uma única operação em lote. A escolha do modo de envio dependerá da necessidade específica e da quantidade de pagamentos a serem processados em determinado momento.

Single-Mode

1. No ecrã de pagamentos, adiantamentos e documentos de tesouraria foi adicionada uma nova aba de nome transferência bancária que só vai estar disponível para quem tiver acesso a realizar esta actividade, como exemplo da imagem abaixo.

Figure 1 - Janela de transferência bancária de pagamento

Passos:

1. O utilizador deverá antes de aprovar o envio, validar se o NIB outrora preenchido na ficha do fornecedor se encontra devidamente preenchido no documento em questão.



Processado...

Fornecedor: **2Business, Lda**

Página Principal | Outros Dados | Documentos de Jecouraria | Títulos emitidos | Dados Diversos | Transferência Bancária

Dados de Transferência

Banco do Fornecedor: [redacted] N° Referência: [redacted]

Conta Bancária do Fornecedor: [redacted] Nossa Conta N°: [redacted]

IRPS: 0.00% N.J.E.: [redacted] Nosso Banco: [redacted]

DT: 24/07/2023

2. De seguida na janela transferência bancária deverá aprovar para transferência e de seguida a informação sobre a transferência estará disposta conforme a imagem abaixo:

Pagamentos

Fornecedor: **2Business, Lda**

Página Principal | Outros Dados | Documentos de Jecouraria | Títulos emitidos | Dados Diversos | Transferência Bancária

Aprovar para transferência

☒ Administrador de Sistemas PHC 24.07.2023

Estado da transferência

Conta Destino	Estado do pagamento	Descrição do estado	Conta Origem	Data de processamento	Data de Atualização	Referência do Banco
[redacted]	Por enviar	Pagamento aprovado	[redacted]	27.01.1900 12:00:00 AM	24.07.2023 12:35:25 PM	

- a.
- b. Logo depois disso o pagamento entra na lista de espera para ser enviado ao banco.

Bulk-Mode

No ecrã já existente de Transferências Bancárias de Pagamentos foi adicionada também uma aba "transferência bancária".



Passos

1. Realize a inserção normal de uma transferência bancária, seguindo o procedimento atualmente adotado.
2. Em vez de seleccionar os pagamentos para gerar o arquivo, proceda com a aprovação do mesmo. Esta etapa garantirá que a transferência seja realizada, conforme demonstrado na imagem abaixo:

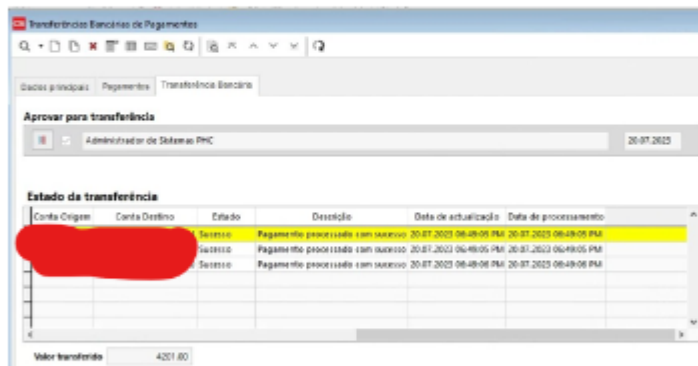


Figure 2 - Aprovação de transferência de pagamentos em massa

Caso de Teste 3: Recepção e Tratamento da Resposta do Banco

Objectivo: Avaliar a capacidade do ERP de receber e processar as respostas do banco após o envio de pagamentos. Verificar se os códigos de resposta do banco são tratados adequadamente, e se os status de sucesso ou falha são interpretados e refletidos no sistema de forma precisa.



Caso de Teste 3: ~~Recepção~~ e Tratamento da Resposta do Banco

Objectivo: Avaliar a capacidade do ERP de receber e processar as respostas do banco após o envio de pagamentos. Verificar se os códigos de resposta do banco são tratados adequadamente, e se os status de sucesso ou falha são interpretados e refletidos no sistema de forma precisa.

Passos:

Depois de aprovar e enviar os pagamentos para lista de espera, devemos aguardar que o banco processe e responda sobre o processamento de cada pagamento.

Podemos ter 4 estágios de pagamento durante o processo:

Por enviar: Nesta fase, o pagamento passou pela aprovação inicial e agora está aguardando na lista de espera para ser transferido e processado. Aguarda-se que o envio seja efetuado em breve.

Por processar: Neste estágio, o pagamento já foi enviado ao banco para processamento. Agora, estamos aguardando uma resposta do banco confirmando que o pagamento foi processado com sucesso.

Por corrigir: Se houver algum erro ocorrido durante o processamento, esta etapa será acionada. É importante fornecer uma descrição detalhada do erro para que possa ser identificada a origem do problema, geralmente relacionada às informações enviadas ao banco.

Sucesso: Quando o processamento é concluído sem problemas, o pagamento é considerado bem-sucedido. Nesta fase, o pagamento foi processado corretamente e todas as transações foram realizadas conforme o esperado.



▲ RESULTADOS DOS TESTES

Os resultados de cada caso de teste serão registrados em um relatório de teste, que incluirá as seguintes informações:

1. **Número e descrição do caso de teste:** Cada caso de teste é identificado por um número único e tem uma descrição clara do cenário que está sendo testado. Isso ajuda a entender rapidamente o contexto de cada teste.
2. **Resultados do teste (aprovado/reprovado):** Para cada caso de teste, o resultado é registrado como "aprovado" ou "reprovado" com base em se o software passou ou não no teste em questão.
3. **Notas de teste:** Essa seção permite que os testadores adicionem notas ou comentários adicionais sobre o caso de teste específico. Pode incluir informações relevantes que não se encaixem em outras categorias.
4. **Problemas/bugs identificados durante o teste:** Aqui, são registrados quaisquer problemas ou bugs encontrados durante o teste. É importante detalhar claramente o problema, incluindo informações como a reprodução do erro e as circunstâncias em que ele ocorreu.
5. **Itens de ação para a equipe de desenvolvimento:** Nesta seção, são destacados os itens que requerem ação ou correção por parte da equipe de desenvolvimento. Isso ajuda a garantir que os problemas identificados sejam tratados adequadamente.
6. **Conclusão:** A conclusão geral do relatório de teste resume os resultados e destaca se o software foi considerado aprovado (atendendo aos requisitos) ou reprovado (não atendendo aos requisitos) com base nos resultados dos testes.