



Sistema para monitorização de propostas de crédito após desembolso

RÚBEN ANDRÉ LUÍS RIBEIRO

Outubro de 2023

Sistema para monitorização de propostas de crédito após desembolso

Rúben André Luís Ribeiro

**Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia Informática, Área de Especialização em
Sistemas Gráficos e Multimédia**

Orientador: Filipe de Faria Pacheco

Supervisora: Andreia Moreira

Porto, outubro 2023

Resumo

Os últimos anos têm registado um elevado crescimento da atividade bancária associado à evolução tecnológica na área. A par desta transformação digital, as entidades bancárias têm tentado proporcionar aos seus clientes processos de crédito cada vez mais automatizados.

A pressão exercida pela concorrência existente na área de crédito incentiva os bancos a inovarem os seus processos recorrendo a tecnologias cada vez mais eficientes que permitam diminuir os tempos de espera do cliente e maximizar os lucros das entidades bancárias.

O foco principal deste trabalho é implementar um sistema de gestão de incumprimento de propostas que permita á entidade bancária uma reação mais eficiente à alteração de condições dos seus clientes e diminuir as situações de incumprimento.

Um dos resultados pretendidos para este projeto é o desenvolvimento de um produto capaz de analisar um perfil de um cliente e um conjunto de dados de um processo e calcular o risco de incumprimento desse crédito. Com este produto, espera-se aumentar a fiabilidade dos processos da entidade bancária, levando a uma diminuição dos casos de incumprimento que ocorrem na entidade bancária, através de respostas mais rápidas e mais acertadas por parte da entidade bancária para a necessidade de renegociação das condições contratuais.

Palavras-chave:

Incumprimento, Crédito, Análise de Dados

Agradecimentos

Este projeto foi concretizado com a ajuda dos professores do departamento de Engenharia Informática do Instituto Superior de Engenharia do Porto e em especial com a ajuda do professor e orientador Filipe de Faria Pacheco Paulo.

Um agradecimento em particular aos meus colegas de trabalho Andreia Moreira e João Laranjeira pelo tempo dedicado e ajuda disponibilizada para a conclusão deste projeto.

À minha namorada e à minha família, um muito obrigado por todo o apoio e por serem os primeiros a acreditarem e a fazerem-me acreditar que sou capaz de fazer tudo a que me proponho.

Índice

1	Introdução	1
1.1	Enquadramento	1
1.2	Descrição do Problema	2
1.2.1	Objetivos	3
1.2.2	Partes interessadas	3
1.2.3	Motivação pessoal e planeamento do projeto	3
1.3	Estrutura da dissertação	5
2	Contextualização e Estado da arte	7
2.1	Crédito bancário	7
2.1.1	Definição de crédito	7
2.1.2	Enquadramento legal	9
2.1.3	Scoring	13
2.1.4	Central de Responsabilidades de Crédito	15
2.1.5	Non-performing loan	16
2.1.6	Gestão de incumprimento	17
2.2	Trabalhos relacionados	19
2.2.1	Actico Smarter Decisions: Compliance & Financial Fraud Management	19
2.2.2	Profile Software: Anti-Money Laundering (AML/CTF)	19
2.2.3	Comparação das soluções	20
2.3	Tecnologias existentes	20
2.3.1	Base de dados relacional vs. não relacional	21
2.3.2	Web Services:	21
2.3.3	ASP.NET WebForms vs ASP.NET MVC	22
3	Análise de Valor	25
3.1	Fase de orientação	26
3.1.1	New Concept Development	26
3.1.2	Proposta de valor	29
4	Análise e Design	31
4.1	Domínio do problema	31
4.2	Requisitos funcionais e não funcionais	32
4.2.1	Requisitos não funcionais	34
4.3	Desenho da solução	35
4.3.1	Arquitetura Global da Solução	35
5	Implementação da Solução	39
5.1	Recolha de dados	39
5.2	Definição de variáveis de impacto	40
5.2.1	Exemplo de validação de variáveis de impacto	41

5.3	Realização de casos de uso	44
5.3.1	UCO1 - Definição das variáveis de impacto.....	44
5.3.2	UCO2 - Preencher dados do Processo	45
5.3.3	UCO3 - Receber notificação sobre necessidade de renegociação	47
6	Experimentação e Avaliação	51
6.1	Abordagem utilizada.....	51
6.1.1	Grandezas	51
6.1.2	Hipóteses	52
6.1.3	Metodologia de avaliação	52
6.2	Testes	53
6.2.1	Testes unitários	53
6.3	Avaliação realizada	55
6.3.1	Inquérito de satisfação	55
6.3.2	Resultados do inquérito de satisfação	56
7	Conclusões	61
7.1	Objetivos alcançados	61
7.2	Trabalho futuro.....	62
7.3	Apreciação final e pessoal	62
	Referências.....	63

Lista de Figuras

Figura 1 - Cronograma das etapas do projeto	4
Figura 2 - Ciclo da metodologia SCRUM (SCRUM, 2014)	4
Figura 3 - Rácio de NPL (Banco de Portugal, 2023f).....	17
Figura 4 - PERSI (Banco de Portugal, 2023e).....	18
Figura 5 - Etapas do Processo de Análise de Valor	25
Figura 6 - Fases do processo de inovação	26
Figura 7 - Modelo NCD	27
Figura 8 - Modelo de Domínio	31
Figura 9 - Diagrama de Casos de Uso	32
Figura 10 - Diagrama de Componentes.....	36
Figura 11 - Diagrama de Implantação	36
Figura 12 - Vista de Dados.....	37
Figura 13 - Extrato da amostra de 100 processos.....	40
Figura 14 - Campos de pesquisa.....	44
Figura 15 - Página de edição de variáveis	45
Figura 16 - Diagrama de sequência: adição de variáveis	45
Figura 17 - Diagrama de sequência: preencher dados do Processo	46
Figura 18 - Diagrama de sequência: análise de processos.....	48
Figura 19 - Respostas à primeira questão	56
Figura 20 - Respostas à segunda questão	57
Figura 21 - Respostas à terceira questão	57
Figura 22 - Respostas à quarta questão.....	58

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Resumo da comparação das soluções.....	20
Tabela 2 - SOAP vs REST	22
Tabela 3 - Custos e benefícios do novo produto.....	28
Tabela 4 - UC01 (Definição das variáveis de impacto).....	33
Tabela 5 - UC02 (Preencher dados do Processo)	33
Tabela 6 - UC03 (Receber notificação sobre necessidade de renegociação)	33
Tabela 7 - UC04 (Consultar análise do Processo).....	33
Tabela 8 - Parametrizações da tabela BASE_Variable.....	40
Tabela 9 - Parametrizações da tabela CONF_Variable.....	41
Tabela 10 - Exemplo de processo e respetivos valores	42
Tabela 11 - Validação das variáveis de impacto.....	42
Tabela 12 - Dados do Processo	53
Tabela 13 - Casos de Teste	54
Tabela 14 - Guião e Questões presentes no inquérito	55

Lista de Códigos

Código 1 - Query de obtenção de dados.....	39
Código 2 - Task InsertProcessData.....	46
Código 3 - Método InsertProcessData do CAService	47
Código 4 - Classe TaskEvaluateProcesses	48
Código 5 - Invocação do método EvaluateProcesses no CAService	49
Código 6 - Stored procedure usp_EvaluateProcess	50

Acrónimos e Símbolos

Lista de Acrónimos

ASP.NET	Plataforma da Microsoft para o desenvolvimento de aplicações Web
HTML	Linguagem de marcação utilizada na construção de páginas na Web, em português: Linguagem de Marcação de Hipertexto
JavaScript	Linguagem de programação interpretada de alto nível
MVC	Padrão de arquitetura de software (do inglês: <i>Model-View-Controller</i>)
REST	Estilo de arquitetura de software, em português: Transferência de Estado Representacional
SQL	Linguagem de pesquisa declarativa padrão para base de dados relacional, em português: Linguagem de Consulta Estruturada
SOAP	Protocolo para troca de informações, em português: Protocolo Simples de Acesso a Objetos
Web Services	Solução utilizada na integração de sistemas e na comunicação entre aplicações diferentes
XML	Linguagem de Marcação Extensível
PARI	Plano de ação para o risco de incumprimento
PERSI	Procedimento Extrajudicial de Regularização de Situações de Incumprimento
ALD	Aluguer de Longa Duração
UI	Interface do utilizador (do inglês: <i>User Interface</i>)
ADFS	Componente de software desenvolvido pela Microsoft, pode ser executado em sistemas operacionais Windows Server para fornecer aos usuários acesso de login único a sistemas e aplicativos (do inglês: Active Directory Federation Services)

1 Introdução

As entidades bancárias encontram-se em constante mudança e adaptação, procurando inovar e satisfazer cada vez mais as necessidades dos seus clientes. Um dos meios que possibilita esta mudança é a transformação digital como suporte aos processos de crédito.

Segundo a perspetiva de João Rodrigues (Rodrigues, 2019), a transformação digital é uma realidade em contínuo crescimento e disrupção nos mais variados ramos empresariais e respetivas estratégias de negócio. No setor bancário, esta tendência tem crescido em conformidade com a manutenção da confiança e da melhoria contínua da experiência do cliente, solidificando a construção de uma cadeia de valor marcada por atividades que promovam a inovação e a utilização de informação numa visão estratégica dos processos de tomada de decisão. Assim, a digitalização na banca permite, por um lado, satisfazer novas necessidades dos clientes e, por outro lado, fazer crescer os níveis de eficiência e de agilidade das atividades operacionais diárias, de forma a promover a competitividade dos bancos por via da redução de custos e do aumento da produtividade.

Apesar de todas as melhorias que aparecem devido à transformação digital, algumas entidades bancárias continuam a encontrar dificuldades em controlar os seus processos de crédito e averiguar quando é que existe a necessidade de reanalisar as condições acordadas.

1.1 Enquadramento

Esta dissertação descreve o projeto realizado no âmbito da unidade curricular de DEI (Departamento de Engenharia Informática) - Tese / Dissertação / Estágio (TMDEI), do mestrado de Engenharia Informática do Instituto Superior de Engenharia do Porto. A unidade curricular tem como objetivo o desenvolvimento de um projeto sobre um tema da área de Engenharia Informática e a apresentação do trabalho de pesquisa do mesmo.

O Projeto tem como tema o desenvolvimento de uma aplicação de deteção de irregularidades de crédito.

O Projeto realizou-se na empresa ITSector. Fundada em 2005, a ITSector é uma empresa de desenvolvimento de *software* especializada na Transformação Digital para Instituições Financeiras. As soluções de *software* da empresa passam pelas seguintes áreas:

- Banca: que inclui projetos como soluções de crédito, *mobile banking* e portal;
- Seguros: constituída por STP - *Secure Trading Platform* - e portal;
- Saúde e Bem-Estar: inclui apps mobile de saúde, investigação e desenvolvimento, portal e gestão de saúde populacional;
- Retalho: projetos como ITS MB WAY, *mobile apps*, portal e *contact center*;
- *Business Intelligence*: inclui *BI & Big Data, analytics* e *outsourcing*.

Esta aplicação complementarará o produto denominado “suite de crédito”, nomeadamente o módulo Flowcredit.

1.2 Descrição do Problema

Existem vários sistemas de apoio à decisão de crédito que seguem os vários estados de uma proposta de crédito, mas nem todos monitorizam as condições contratualizadas após a fase de desembolso. Isso deixa margem para a existência de alterações nas condições do cliente, como a mudança da taxa de esforço do cliente, o término de garantias associadas ou, em último caso, incumprimento do contrato. Estas alterações podem requerer uma renegociação da taxa da proposta, devido ao risco associado à mesma ter subido.

No caso de alterações deste carácter, que capacidade é que a entidade credora tem de reagir e propor uma renegociação dos termos do contrato? Enquanto a situação não for regularizada, o cliente estará a beneficiar de uma taxa que não é a imposta pela entidade credora para casos equiparados.

A diminuição do tempo de reação a estas alterações pode potencializar os ganhos da entidade credora e ajudar a detetar irregularidades que possam levar ao incumprimento do contratualizado.

Um dos clientes da ITSector, que tem neste momento uma implementação do FlowCredit em ambiente produtivo, questionou sobre a capacidade do produto em fazer o acompanhamento dos processos após o fluxo de decisão. Não estando o produto preparado para esse tipo de funcionalidade, surgiu a oportunidade de desenvolver este projeto dentro do contexto desta dissertação.

1.2.1 Objetivos

Pretende-se implementar um sistema de gestão de incumprimento de propostas que permita reduzir tempos de reação e diminuir as situações de incumprimento. Para atingir este propósito, propõe-se os seguintes objetivos:

- Monitorizar propostas de crédito após o desembolso;
- Diminuir o tempo de reação a alterações das condições do cliente;
- Notificar a entidade credora para a necessidade de renegociar os termos do contrato;
- Classificar as notificações por urgência de resolução;
- Verificar tendência a incumprimento das condições contratualizadas;
- Integrar a solução na solução existente da ITSector para concessão de crédito, o Flowcredit.

1.2.2 Partes interessadas

Segundo R. Edward Freeman (Freeman, 2001), partes interessadas são todas as entidades, grupos de entidades ou organizações que tenham capacidade para interferir ou sofrer interferência relativamente às atividades de determinada organização. No âmbito do projeto descrito no presente documento, foram identificadas as seguintes partes interessadas:

- **Entidade bancária:** aumento da credibilidade e prestígio da instituição e poderá usufruir de um produto que permite monitorizar os seus processos e notificar para a necessidade de renegociação;
- **Clientes do banco:** poderão tomar decisões mais informadas em relação às ações a tomar sobre os processos;
- **ITSector:** prestígio e possível angariação de outros clientes interessados numa solução semelhante ao produto desenvolvido.

1.2.3 Motivação pessoal e planeamento do projeto

A motivação pessoal para a realização deste projeto surgiu da curiosidade em compreender melhor de que forma se poderá auxiliar os bancos a aumentar a sua produtividade e a maximizar os ganhos financeiros e, simultaneamente, recomendar ao cliente as alternativas mais adequadas ao seu perfil através do cálculo da probabilidade de incumprimento do seu crédito.

Durante o desenvolvimento deste projeto, dividiu-se o tempo entre as atividades já prestadas como colaborador da empresa e as atividades descritas neste documento. A equipa de desenvolvimento foi composta por apenas um elemento, mais a supervisora, que fez o acompanhamento do projeto e respondeu às dúvidas que iam surgindo.

O planeamento do projeto iniciou-se pela discussão do que se pretendia em múltiplas reuniões com a supervisora do projeto na empresa. Nestas reuniões definiu-se que inicialmente seria feito um estudo de mercado de forma a compreender a progressão dos créditos recusados ou malparados. Após esse estudo, seria feita uma análise das possibilidades existentes para colmatar as falhas que levam à existência dos créditos recusados ou malparados e quais as principais variáveis que têm influência na capacidade de pagamento de um crédito. Por fim, foi pensada a melhor solução para efetuar a análise dos processos da entidade bancária e foram levantados os principais requisitos funcionais e funcionalidades a implementar.

Tarefa	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Set
Reuniões de planeamento													
Estudo de mercado													
Análise e desenho da solução													
Desenvolvimento da solução													
Testes													
Elaboração da dissertação													

Figura 1 - Cronograma das etapas do projeto

Também se definiu, posteriormente, a melhor arquitetura a adotar e testes a realizar pela equipa de testes, assim como a futura análise dos resultados obtidos e previsão da satisfação das partes interessadas face à solução desenvolvida.

1.2.4 Metodologia de desenvolvimento

A metodologia de desenvolvimento aplicada durante o desenvolvimento deste produto foi *Scrum*.

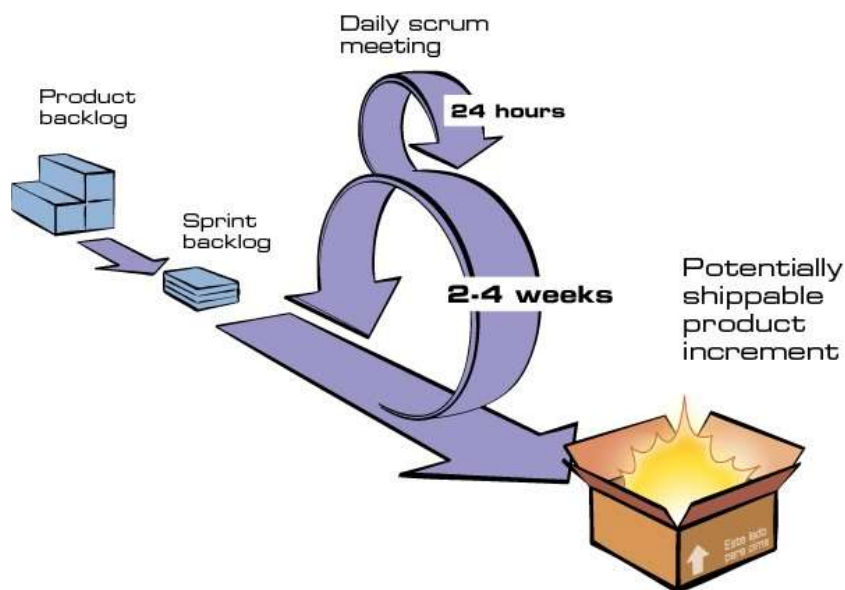


Figura 2 - Ciclo da metodologia SCRUM (SCRUM, 2014)

Scrum é uma metodologia ágil que permite a gestão e planeamento de projetos de *software*. Nesta metodologia os projetos são divididos em ciclos denominados *sprints*, dentro dos quais deverão ser realizadas um conjunto de tarefas que constituem as funcionalidades a serem entregues. As funcionalidades encontram-se organizadas no *product backlog*.

No início de cada *sprint* são realizadas pelo *product owner* reuniões de planeamento - *sprint planning* - onde são priorizadas e selecionadas as funcionalidades que entram no *sprint backlog*. Em cada dia do *sprint* é realizada uma *daily meeting* que tem como objetivo identificar o que cada elemento está a desenvolver e auxiliar nas possíveis dificuldades.

No final de cada *sprint* são realizadas duas reuniões - *sprint review* e *sprint retrospective* - que permitem identificar as funcionalidades concluídas e aspetos positivos e/ou negativos e coisas a melhorar.

1.3 Estrutura da dissertação

Este documento é composto por seis capítulos (excluindo o capítulo atual). O primeiro capítulo é a **Introdução** onde se descreve a empresa onde foi realizado o projeto e a metodologia utilizada, o problema identificado, os objetivos a cumprir, as partes interessadas e por fim a estrutura do documento.

De seguida, foram descritas a **Contextualização e Estado da Arte**, onde se fez um enquadramento teórico dos conceitos de crédito aplicáveis a este projeto. Também neste capítulo se analisou outras soluções no mercado para o problema detetado e se analisou que tecnologias fariam mais sentido integrar no produto desenvolvido, visto que este irá ser incluído numa suíte de produtos já disponibilizados à entidade bancária.

O capítulo seguinte, **Análise de Valor**, apresenta o valor do produto desenvolvido conforme as necessidades do cliente e de que forma o produto poderá satisfazer essas necessidades.

Na **Análise e Design** foi definido o domínio do problema, foram identificados os requisitos funcionais e não funcionais e definiu-se a arquitetura da solução, com todos os seus componentes e ligações a ambientes externos. Foram apresentados alguns diagramas para auxiliar na compreensão da arquitetura definida.

Após a definição da arquitetura definida, seguiu-se a **Implementação da Solução** onde se explicou o processo de análise de um processo conforme as variáveis definidas. Também neste capítulo se apresentou a implementação dos principais casos de uso identificados no capítulo anterior.

Finalmente, na **Experimentação e Avaliação** descreveu-se o processo de avaliação da solução implementada, através de testes unitários e um inquérito de satisfação, respondido por colaboradores da empresa ITSector, que comprovaram que o produto obtém os resultados esperados e que se prevê apresentar valor para o cliente.

2 Contextualização e Estado da arte

Neste capítulo, pretende-se fazer um estudo sobre o de negócio em que se insere o projeto, para que seja possível apurar os requisitos necessários para o sucesso do projeto. Parte deste estudo implica conhecer alguns projetos análogos, de forma mais completa.

Esta secção irá dividir-se em três subsecções. A primeira subsecção contém uma explicação de como funciona a concessão de crédito e os passos principais de um processo de crédito.

A segunda subsecção é onde será feito o estudo do meio de negócio onde se insere o projeto. No caso de aplicações de apoio ao crédito, como é o caso do Flowcredit, existem alguns produtos do mesmo género, uns com funcionalidades iguais, outros com funcionalidades adicionais, o que destaca esses projetos de outros.

A terceira subsecção é onde será feita uma avaliação das tecnologias utilizadas no projeto, quais as alternativas, uma breve comparação das mesmas e conclusões sobre quais as melhores tecnologias para implementar no projeto.

2.1 Crédito bancário

Esta secção tem como objetivo esclarecer alguns conceitos teóricos que se relacionam com o tema da dissertação.

2.1.1 Definição de crédito

Segundo o Banco de Portugal (Banco de Portugal, 2023a), um contrato de crédito é um acordo através do qual uma instituição de crédito (credor ou mutuante) disponibiliza dinheiro a um cliente bancário (devedor ou mutuário), que fica obrigado a devolver esse montante ao longo de um prazo acordado, acrescido de encargos com juros e outros custos. Só as instituições de

crédito e determinadas sociedades financeiras registadas no Banco de Portugal podem conceder crédito. A celebração de um contrato de crédito está dependente da vontade de ambas as partes. As instituições não são obrigadas a celebrar contratos de crédito.

A contratação de um crédito exige uma análise cuidada das características do produto. Escolher o tipo de crédito mais adequado é importante, pois existem diferenças significativas de condições e custos.

Os empréstimos concedidos ao cliente pelas instituições de crédito ficam registados na Central de Responsabilidades de Crédito, uma base de dados gerida pelo Banco de Portugal. Os clientes bancários podem aceder à informação da Central de Responsabilidades de Crédito sobre os empréstimos pelos quais são responsáveis. Para o efeito, podem consultar, na área de particulares do site do Banco de Portugal na internet, o respetivo mapa de responsabilidades de crédito. O mapa de responsabilidades de crédito fornece informação sobre o tipo e a situação do crédito, os montantes em dívida e o prazo do empréstimo.

2.1.1.1 Crédito à habitação

O crédito à habitação abrange os contratos de crédito destinados à aquisição ou construção de habitação própria permanente, secundária ou para arrendamento. Inclui também os contratos de crédito destinados à aquisição ou manutenção de direitos de propriedade sobre terrenos ou edifícios já existentes ou projetados e o crédito para pagamento do sinal devido no âmbito da futura aquisição de imóvel para habitação própria permanente, secundária ou para arrendamento. Trata-se, tipicamente, de um crédito com um prazo longo, no qual, em geral, a hipoteca da casa é dada como garantia de reembolso.

2.1.1.2 Crédito aos consumidores

O crédito aos consumidores destina-se à compra de outro tipo de bens e serviços, como automóveis, eletrodomésticos ou serviços de educação e saúde, por exemplo. O crédito aos consumidores inclui os seguintes tipos de crédito:

- **Crédito Pessoal:** Trata-se de um crédito para financiar a compra de bens de consumo, por exemplo, computadores, viagens, educação ou saúde. Também pode ser contraído um crédito pessoal sem qualquer finalidade específica;
- **Crédito Automóvel:** Como o nome indica, destina-se à aquisição de um veículo automóvel, novo ou usado. Também pode incluir *leasing* e alugueres de longa duração (ALD);
- **Crédito renovável (*revolving credit*):** Neste tipo de crédito fixa-se um limite máximo de crédito (*plafond*) que pode ser utilizado ao longo do tempo e fica disponível novamente à medida que a dívida vai sendo reembolsada;
 - **Cartões de Crédito:** Os cartões de crédito são um bom exemplo deste tipo de crédito, onde a utilização é feita através de um cartão e o reembolso da dívida faz-se de acordo com a modalidade definida. Quando o pagamento da dívida não é feito a 100%, sobre o montante em dívida irão ser incutidos juros;
 - **Facilidade de Descoberto:** A facilidade de descoberto mais conhecida é a conta-ordenado. De acordo com o seu nome, na conta-ordenado pode ser

utilizado um valor equivalente ou inferior ao vencimento auferido, mesmo que a conta não tenha saldo e fica a descoberto até ao limite do valor estabelecido. São aplicados juros sobre o montante que excede o valor da conta bancária;

- **Ultrapassagem de crédito:** Trata-se de um descoberto pontual aceite pelo banco, que permite o acesso a fundos que excedam o saldo da conta ou o limite máximo para a facilidade de descoberto. Tem de estar prevista no contrato de depósito à ordem ou de facilidade de descoberto e sobre o seu valor incidem juros, mas não se podem aplicar comissões;
- **Crédito para obras:** É um tipo de crédito para a realização de obras em imóveis, sem garantia hipotecária, mesmo para montantes mais elevados;
- **Contrato de conversão de dívidas:** É o contrato de crédito celebrado com clientes que se encontram em incumprimento de um contrato anterior, que tem como finalidade renegociar as condições do crédito, nomeadamente, aumentar o prazo, introduzir períodos de carência ou alterar o plano de pagamentos do crédito;
- **Crédito consolidado:** Destina-se a clientes com mais do que um crédito em incumprimento ou em risco de entrar em incumprimento. Resulta na concessão de um novo crédito para liquidação dos créditos anteriores, para um valor passível de ser suportado pelo cliente (Landeiro, 2023).

2.1.2 Enquadramento legal do Crédito aos Consumidores

O enquadramento legal do Crédito aos Consumidores está, no essencial, definido no Decreto-Lei nº 74-A/2017. O Decreto-Lei transpõe parcialmente a Diretiva 2014/17 da União Europeia, relativa a contratos de crédito aos consumidores para aquisição de imóveis destinados a habitação, a qual foi alterada pelo Regulamento (UE) n.º 2016/1011, do Parlamento e do Conselho, de 8 de junho de 2016.

A Diretiva foi a primeira tentativa, por parte da União Europeia, de unificação do direito aplicável ao crédito para imóveis.

O Preâmbulo da Diretiva refere:

“Considerando a recente experiência internacional, o legislador europeu entendeu criar um quadro normativo comum no espaço da União com vista a assegurar um nível adequado de tutela dos interesses dos consumidores que celebram crédito hipotecário, potenciando o desenvolvimento de um mercado de crédito mais transparente, eficiente e competitivo dentro do mercado interno” (DL n.º 74-A/2017, de 23 de Junho, 2023)

O crédito à habitação é, sem dúvida, um dos tipos de crédito com maior relevância social e representa um importante compromisso financeiro, muitas vezes o mais significativo nos orçamentos familiares, ou seja, na vida de um consumidor. Efetivamente, tende a ser um crédito com uma duração longa, com valores elevados e com consequências sérias na vida da pessoa que tem o encargo da responsabilidade em caso de cumprimento e incumprimento,

como a possibilidade de ficarem com a dívida e sem o seu imóvel, num cenário negativo de execução de hipoteca sobre imóvel.

As alterações mais importantes introduzidas com o DL nº 74-A/2017 foram:

- Aproveitou-se a iniciativa também para promover a estabilidade financeira do sistema bancário e a uniformização de regras neste setor;
- FINE, substitui a FIN, que tem o objetivo de aumentar a facilidade de o consumidor receber a informação necessária para tomar uma decisão certa e consciente;
- Simulação de crédito vincula a instituição 30 dias, de modo a sustentar uma comparação e competição entre instituições financeiras mais justa e equilibrada;
- Depois de aceite a proposta de crédito apresentada pelo banco, há um período mínimo de reflexão de 7 dias para permitir, novamente, uma maior consciência decisória, sendo também importante mencionar que esta medida se passou a aplicar também à figura do fiador, por se entender que este tem riscos acrescidos por ser um terceiro na relação contratual;
- TAEG, como a taxa mais importante do crédito, houve uma unificação de fórmula de cálculo, com sanções para quem não a cumprir;
- Avaliação da solvabilidade do consumidor (artigo 16.º do Decreto-Lei 74- A/2017) - Destas regras destaca-se o facto desta avaliação não poder basear-se, predominantemente, no argumento de que o valor do imóvel excede o valor do crédito, nem tão pouco pode sustentar-se no pressuposto de que tal imóvel venha a valorizar-se no futuro, exceto, obviamente, se se tratar de um crédito para a construção ou realização de obras no imóvel, desde que o crédito seja garantido por hipoteca;
- Regulação das competências e conhecimentos, assim como das práticas pertencentes aos funcionários das instituições financeiras, pois concluiu-se que existiam vários problemas sistemáticos, provindos das falhas destes, que colocavam a integridade do sistema financeiro em causa;
- Políticas de remuneração (Aviso 5/2017) – Revelou-se uma mera utopia na prática, pois embora não existam comissões aplicadas aos créditos concedidos, existem valores a serem atribuídos como “prémios” ou “incentivos”;
- Avaliação do imóvel, por parte de peritos, de modo a evitar fraude entre os valores atribuídos para o contrato de crédito;
- Proibição de *Tying* com permissão de *Bundling*. A diferença está no carácter de obrigatoriedade presente no *tying*, pois no *bundling* é dada uma verdadeira escolha ao consumidor, sendo que os serviços oferecidos vêm acompanhados de vantagens. Não se considera *tying*, a abertura de conta de depósito à ordem e celebração de um seguro adequado (vida e multirriscos);
- Consequências do incumprimento: é necessário explicar bem as consequências do incumprimento ao potencial consumidor. O mutuante só poderá invocar a perda do benefício do prazo ou a resolução do contrato de crédito se respeitar cumulativamente os seguintes requisitos: a) A falta de pagamento de três prestações

sucessivas; b) A concessão, pelo mutuante, de um prazo suplementar mínimo de 30 dias para que o consumidor proceda ao pagamento das prestações em atraso, com a expressa advertência dos efeitos da perda do benefício do prazo ou da resolução do contrato, caso o consumidor não regularize as prestações em falta. Se o incumprimento for parcial, esta possibilidade não se aplica, desde que o consumidor pague os juros de mora devidos até a prestação seguinte. (DL n.º 74-A/2017, de 23 de Junho, 2023)

2.1.3 Regime Legal do Crédito ao Consumo vs Crédito à Habitação

A nível de contratos de crédito, pode ser feita uma breve comparação entre o crédito à habitação e o crédito ao consumo, pois existem diferenças notórias no objeto de cada tipo de crédito e, conseqüentemente, uma diferente proteção ao consumidor, por ser a parte mais vulnerável da relação jurídica.

O crédito ao consumo encontra-se consagrado no Decreto-Lei 133/2009, de 2 de junho, que estabelece o regime do crédito aos consumidores em geral, sendo que, transpõe a Diretiva 2008/48/CE do Parlamento e do Conselho, de 23 de abril, relativa a contratos de crédito aos consumidores.

Logo no artigo 4º, n.º1, alínea e) do diploma mencionado anteriormente, encontramos o conceito de contrato de crédito, como sendo: “o contrato pelo qual um credor concede ou promete conceder a um consumidor um crédito sob a forma de diferimento de pagamento, mútuo, utilização de cartão de crédito, ou qualquer outro acordo de financiamento semelhante” (DL n.º 133/2009, de 02 de Junho, 2023)

Ora, analisando apenas este conceito, pode induzir alguma confusão sobre se inclui os contratos de crédito para habitação. No entanto, o artigo 2.º vem eliminar qualquer confusão, não só a nível da exclusão de aplicação nos contratos de crédito para habitação (2.º, n.º1, alínea b)), como também, nos contratos de concessão de crédito garantidos por hipoteca sobre coisa imóvel ou por outro direito sobre coisa imóvel (2.º, n.º1, alínea a)). A justificação desta exclusão provém da necessidade manifestamente superior da proteção do consumidor.

Embora todos os consumidores devam ser protegidos, quando se trata de créditos com valores e durações mais significativas, surge a necessidade de um regime próprio que esteja mais focado na sua proteção por se tratar do seu maior investimento e com maior responsabilidade, visto que pode levar à perda da habitação em caso de incumprimento.

Depois disto torna-se relevante explorar a temática relacionada com a Intermediação de Crédito.

A Intermediação de Crédito encontra-se regulada no Decreto-Lei 81-C/2017, de 7 de julho, assim como, no artigo 6.º do Decreto-Lei 133/2009 de 2 de junho e artigo 8.º do Decreto-Lei 74-A/2017, de 23 de junho.

A necessidade de regulamentar esta matéria surgiu da observação de um aumento na procura de objetos de consumo (por exemplo, bens e serviços), fazendo com que as funções do Intermediário de Crédito evoluíssem. A origem desta evolução surgiu de diversos fatores, como: a deterioração das condições económico-financeiras e o agravamento das dificuldades das famílias em cumprir compromissos assumidos perante as instituições de crédito.

Ao longo do Decreto-Lei 81-C/2017, de 7 de julho, encontramos diversos traços claros da preocupação em melhorar a qualidade dos serviços prestados pelo Intermediário de Crédito e até fomentar uma maior confiança entre os clientes e as instituições de crédito ou até o sistema financeiro. O artigo 4.º do Decreto-Lei 133/2009 dá-nos uma noção de intermediário de crédito, juntamente com as suas funções basilares:

1- Para efeitos da aplicação do presente decreto-lei, entende-se por:

l) «Intermediário de crédito» a pessoa, singular ou coletiva, que não atue na qualidade de credor e que, no exercício da sua atividade comercial ou profissional e contra remuneração pecuniária ou outra vantagem económica acordada:

i) Apresenta ou propõe contratos de crédito a consumidores;

ii) Presta assistência a consumidores relativa a atos preparatórios de contratos de crédito diferentes dos referidos na sublínea anterior; ou

iii) Celebra contratos de crédito com consumidores em nome do credor. (DL n.º 133/2009, de 02 de Junho, 2023)

Por outro lado, temos também outra noção presente no Decreto-Lei 81-C/2017, mais precisamente, no seu artigo 3.º:

Para efeitos do presente regime jurídico, entende-se por:

j) «Intermediário de crédito», a pessoa, singular ou coletiva que, não atua na qualidade de mutuante e não se limita a apresentar, direta ou indiretamente, um consumidor a um mutuante ou a um intermediário de crédito, e que no exercício da sua atividade profissional, presta os serviços referidos no artigo 4.º contra remuneração de natureza pecuniária ou outra forma de contrapartida económica acordada;» (DL n.º 81-C/2017, de 07 de Julho, 2023)

Ora, a partir da interpretação conjunta destas duas definições de Intermediário de Crédito, é possível chegar a um outro facto, que é, não é possível que o Intermediário de Crédito conceda o crédito. Temos aqui presente um princípio de independência e autonomia que obriga a uma separação entre quem pode intermediar um crédito e concedê-lo.

Podemos encontrar 3 tipos de Intermediário de Crédito, segundo o disposto no 6.º do Decreto-Lei 81-C/2017:

1. O intermediário de crédito vinculado (contrato de vinculação)

É uma pessoa singular ou coletiva que atua como intermediário de crédito em nome e sob a responsabilidade total e incondicional do mutuante ou de vários mutuantes com quem tenha celebrado contrato de vinculação. O Intermediário de Crédito pode celebrar o contrato de vinculação com um ou vários mutuantes, neste caso se, no seu conjunto, estes mutuantes não representarem a maioria do mercado.

2. O intermediário de crédito a título acessório (fornece bens ou serviços)

É uma pessoa singular ou coletiva que fornece bens ou serviços e que, em nome e sob responsabilidade total e incondicional do mutuante ou de vários mutuantes, atua como intermediário de crédito, tendo em vista a venda dos bens ou serviços por si oferecidos.

3. O intermediário de crédito não vinculado (não celebra contrato de vinculação com o mutuante, mas celebra um contrato de intermediação de crédito com o consumidor)

É uma pessoa coletiva que atua como intermediário de crédito sem que tenha celebrado contrato de vinculação com qualquer mutuante, o que resulta em que só pode haver remuneração pela parte dos seus clientes, ao contrário dos outros dois tipos que podem auferir retribuição por parte das instituições mutuantes. Este intermediário celebra um contrato de intermediação com o consumidor, no qual são estabelecidos os termos e as condições da prestação de serviços de intermediação de crédito. (DL n.º 81-C/2017, de 07 de Julho, 2023)

Quanto ao acesso à atividade de Intermediário de Crédito, este depende exclusivamente da autorização, registo e supervisão do Banco de Portugal.

Existe ainda um outro conceito relevante para esta matéria, nomeadamente, o Mediador de Crédito. Este funciona junto do Banco de Portugal, mas as suas funções são distintas daquelas pertencentes à instituição, passando por: fomentar a comunicação entre as partes contratuais, de modo a suprir situações de desentendimento; prestar auxílio perante dúvidas relacionadas com a matéria de crédito; zelar pelos direitos, deveres, garantias e interesses legítimos de qualquer uma das partes da relação de crédito, e contribuir para melhorar o acesso ao crédito. Esta figura surgiu no ordenamento jurídico português com o Decreto-Lei n.º 144/2009, de 17 de junho.

Novamente, é possível confirmar que existe uma grande ligação entre o Banco de Portugal e toda a estrutura ligada ao crédito, não importando a sua natureza.

Concluindo, a criação e inserção da figura do Intermediário de Crédito no ordenamento jurídico português trouxe uma mudança positiva no trajeto evolutivo da área do Crédito, pois permitiu maior confiança da parte do consumidor perante as restantes partes constituintes da relação jurídica do contrato de crédito ao consumo. Além disso, fomentou uma melhoria das condições do acesso ao crédito, que se traduziu em decisões mais conscientes e que trazem uma maior segurança e estabilidade na vida do consumidor, visto que, há uma maior oportunidade de reconhecimento de riscos e possível excesso destes.

2.1.4 Scoring

O Scoring corresponde a uma avaliação da facilidade para o cliente de cumprir com o crédito contratado. Esta avaliação é usada para minimizar os riscos de incumprimento dos clientes e é calculada a partir de dados do cliente como os rendimentos, histórico de créditos e número de dependentes (Pedro, 2022).

2.1.4.1 Caráter do cliente

O primeiro fator tido em conta no cálculo do scoring de um cliente é o comportamento do mesmo no pagamento das suas responsabilidades financeiras, tais como anteriores empréstimos.

Os bancos recorrem fundamentalmente ao Mapa de Responsabilidades de Crédito, onde constam todas as informações sobre os empréstimos contraídos, inclusive eventuais incumprimentos e valores em dívida, caso existam.

2.1.4.2 Taxa de Esforço

Outro fator analisado antes da concessão de crédito é a capacidade de pagamento do cliente, mais conhecido por “taxa de esforço”. A taxa de esforço corresponde à percentagem do rendimento do agregado familiar utilizado no pagamento de prestações de crédito.

Com isto, quantos mais empréstimos um cliente tiver e maior for o montante em dívida, maior será a taxa de esforço desse cliente e, conseqüentemente, maior é o risco de o cliente não cumprir com os seus pagamentos.

2.1.4.3 Património do cliente

Para a análise de crédito é ainda considerado o património do cliente, isto é, todos os bens e potenciais fontes de rendimento do agregado familiar.

Com esta informação, a entidade financeira pode avaliar se o cliente tem algo que possa ser utilizado como garantia do crédito que está a contrair.

2.1.4.4 Garantias hipotecárias

No seguimento do ponto anterior, também são analisadas quais as garantias bancárias que o cliente possui.

A aplicação de garantias hipotecárias é mais comum quando se trata de um crédito à habitação, por este implicar um financiamento de montante mais elevado em relação a outros tipos de financiamento.

A disponibilização de garantias confere à entidade bancária uma forma de reaver o montante financiado caso o cliente entre em incumprimento, atribuindo uma credibilidade acrescida ao cliente. Estas garantias podem ser o imóvel a ser adquirido, um veículo ou até um fiador para o empréstimo.

2.1.4.5 Capacidade de gestão

Para as entidades bancárias, também é importante a capacidade de um cliente de se adaptar de um ponto de vista financeiro. Ou seja, o cliente é capaz de se adaptar perante alterações económicas como a subida das taxas de juro, uma redução salarial ou até mesmo uma situação de desemprego involuntário?

Esta capacidade adaptativa vai além da análise de solvabilidade, levando em conta fatores como o cargo ocupado na empresa onde trabalha, o tipo de contrato de trabalho celebrado com essa empresa ou o nível de escolaridade que detém. O cliente precisa de demonstrar

uma flexibilidade e agilidade financeira necessárias para ajustar os seus rendimentos a alterações não programadas e mostrar que detém mecanismos de defesa contra as mesmas (tais como um fundo de emergência).

2.1.4.6 Relação com o banco

Nos casos em que a entidade que está a fazer a análise do crédito é um banco, também é levado em consideração a relação já existente com o cliente. Se já existirem outros créditos contraídos nessa entidade ou outros produtos e serviços financeiros, este historial poderá tornar-se uma mais-valia. Isto é, se o cliente tiver um bom histórico de crédito.

No entanto, embora cada banco tenha um modelo e procedimentos específicos para a análise de crédito, a concessão de crédito é um processo casuístico, isto é, visto caso a caso.

2.1.5 Central de Responsabilidades de Crédito

A Central de Responsabilidades de Crédito (CRC) é uma base de dados, gerida pelo Banco de Portugal, com informação prestada pelas entidades participantes (instituições que concedem crédito) sobre os créditos concedidos aos seus clientes (Banco de Portugal, 2023b). O Banco de Portugal centraliza as responsabilidades de crédito mensais comunicadas pelas diversas entidades participantes. Os montantes divulgados às entidades participantes referem-se às responsabilidades de cada devedor perante o conjunto dessas entidades, não sendo identificado o local onde foi concedido o crédito nem a entidade que o concedeu.

O principal objetivo da CRC é apoiar as entidades participantes na avaliação do risco da concessão de crédito, permitindo-lhes consultar informação agregada sobre o endividamento de quem lhes solicita crédito.

2.1.5.1 Tipos de risco

Quando se fala de risco financeiro, refere-se a qualquer atividade comercial que envolva incerteza e possa resultar em consequências negativas para a entidade. Ou seja, que resulta em perda de capital.

Assim, para equilibrar o risco incorrido com a recompensa de um crédito, quanto maior for o risco financeiro, maior será o valor dos juros imputidos.

Salientam-se os principais tipos de risco financeiro:

- **Risco de Mercado:** geralmente associado a uma mudança nos preços ou nos padrões de consumo dos clientes. Podemos identificar vários tipos de riscos de mercado:
 - **Risco de câmbio:** surge quando se efetua investimentos que envolvem operações em moeda estrangeira;
 - **Risco de taxa de juros:** relaciona-se com a variação das taxas de juro nos mercados;
 - **Risco de mercado:** traduz-se nas perdas associadas à variação das cotações nos mercados bolsistas;

- **Risco de Crédito:** refere-se à incapacidade de pagamento total ou parcial do capital ou dos juros conforme contratualizado. Um cálculo mais completo do scoring de uma empresa poderá auxiliar na minimização deste tipo de crédito;
- **Risco Operacional:** traduz-se nas perdas financeiras de uma empresa derivadas de má gestão, falhas de procedimentos ou falhas nos sistemas que afetem a produção. O risco operacional pode ser mitigado a partir da utilização de sistemas atualizados ou um maior treino dos colaboradores para a utilização desses sistemas e a proteção contra falhas ou ataques cibernéticos;
- **Risco de Liquidez:** representa a capacidade de uma empresa de cumprir com as suas obrigações financeiras a curto prazo, através da liquidação de ativos.

2.1.6 Non-performing loan

Segundo o Banco Central Europeu (Banco Central Europeu, 2016), um empréstimo bancário é classificado como “crédito não produtivo” (*non-performing loan*) quando passam mais de 90 dias sem que o mutuário tenha efetuado o pagamento das prestações contratualizadas ou dos juros.

Desta forma, os créditos não produtivos tornam-se um dos principais problemas para os bancos. Por um lado, a instituição arrisca-se a perder parte ou a totalidade do valor emprestado e deixa de ter o ganho esperado com a cobrança de juros e comissões. As perdas associadas a um crédito não produtivo têm de ser reconhecidas nas contas da instituição, penalizando os resultados do banco e, conseqüentemente, os rácios de capital.

Por outro lado, os requisitos de capital tendem a ser superiores em instituições com elevado nível de NPL e poderão ter mais dificuldade em aceder aos mercados financeiros para emissão de dívida e capital. Todos estes recursos utilizados no tratamento dos créditos não produtivos também têm de ser desviados das atividades centrais do banco (Banco de Portugal, 2023c).

A figura abaixo representa o rácio de créditos não produtivos em Portugal entre o quarto trimestre de 2015 e o segundo de 2023.

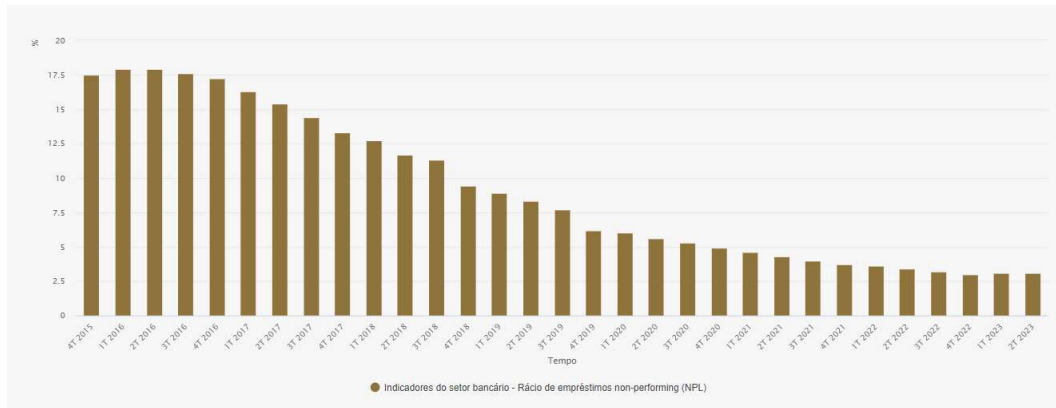


Figura 3 - Rácio de NPL (Banco de Portugal, 2023f)

Conforme os dados da imagem, é possível conferir que a transformação digital que está a ocorrer no setor financeiro pode estar a diminuir os casos de créditos não produtivos. No entanto, ainda existe margem para melhoria, melhoria esta dentro do âmbito de estudo do presente documento.

2.1.7 Gestão de incumprimento

Segundo o Banco de Portugal (BdP), as instituições de crédito devem acompanhar de forma permanente e sistemática os contratos de crédito dos seus clientes para detetar eventuais indícios de risco de incumprimento (Banco de Portugal, 2023d). Esta necessidade de acompanhamento acaba por ser a razão base para o trabalho descrito nesta tese.

Para o efeito, as instituições devem definir e implementar um plano de ação para o risco de incumprimento (PARI). O cliente bancário que alerte a instituição de crédito para o risco de vir a incumprir, devido, por exemplo, a uma situação de desemprego ou de doença, tem direito a receber da instituição um documento com informação sobre os seus direitos e deveres. Deve também ser informado dos contactos que a instituição de crédito tem ao seu dispor para receber as suas comunicações. A instituição de crédito deve avaliar a capacidade financeira do cliente bancário e, quando verifique que este dispõe de meios para evitar o incumprimento, deve propor-lhe soluções adequadas à sua situação financeira, objetivos e necessidades.

No âmbito do procedimento extrajudicial de regularização de situações de incumprimento (PERSI), os clientes bancários beneficiam de um conjunto de direitos e de garantias que visam facilitar a obtenção de um acordo com as instituições de crédito para regularizar situações de incumprimento, evitando o recurso aos tribunais (Banco de Portugal, 2023d). Este modelo de negociação aplica-se à generalidade dos contratos de crédito celebrados com consumidores, com exceção dos contratos de locação financeira.



Figura 4 - PERSI (Banco de Portugal, 2023e)

A instituição de crédito está obrigada a integrar o cliente bancário em incumprimento no PERSI nas seguintes situações:

- Imediatamente após o cliente solicitar a sua integração;
- Entre o 31.º e o 60.º dia após o incumprimento;
- Logo que o cliente bancário, que tenha alertado previamente para o risco de incumprimento, se atrase no pagamento das prestações.

O cliente é informado pela instituição de crédito da sua integração no modelo de negociação subjacente ao PERSI no prazo máximo de cinco dias após esta ter ocorrido, através de comunicação em suporte duradouro.

Após a integração do cliente em incumprimento no PERSI, a instituição de crédito avalia a situação de incumprimento e a capacidade financeira do cliente. O cliente deve prestar, no prazo máximo de 10 dias, toda a informação e entregar os documentos que lhe sejam solicitados. A instituição de crédito, nos 30 dias posteriores ao início deste procedimento, deve apresentar ao cliente uma ou mais propostas para regularização do incumprimento, caso verifique que o cliente dispõe de capacidade financeira para fazer face ao cumprimento das condições previstas nas referidas propostas. No prazo de 15 dias após a receção da proposta da instituição de crédito, o cliente pode igualmente propor outras soluções que considere mais apropriadas, sendo a instituição de crédito livre de aceitar ou recusar tais propostas. Quando a instituição conclua, em face da avaliação da capacidade financeira do cliente bancário, que não é viável a apresentação de propostas, deve informar o cliente desse facto.

A instituição de crédito não pode cobrar comissões pela renegociação das condições do contrato de crédito no âmbito do PERSI, designadamente no que respeita à análise e à formalização dessa operação. A instituição de crédito, no entanto, pode cobrar ao cliente

bancário os encargos suportados perante terceiros tais como pagamentos a conservatórias, cartórios notariais ou encargos de natureza fiscal, mediante a apresentação da respetiva justificação documental. O cliente que chegue a acordo com a instituição de crédito fica vinculado às novas condições de pagamento, cessando, para todos os efeitos, a situação de incumprimento.

No decurso do PERSI a instituição de crédito está proibida de:

- Resolver o contrato de crédito com fundamento no incumprimento;
- Agir judicialmente contra o cliente bancário com vista à recuperação do crédito;
- Ceder o crédito ou transmitir a sua posição contratual a terceiros.

Com o intuito de facilitar todo o processo de renegociação das condições após o incumprimento do cliente bancário, surge a procura por um sistema que auxilie estes mecanismos. Com o auxílio destes mecanismos, é possível minimizar as perdas da entidade bancária e maximizar os ganhos financeiros.

2.2 Trabalhos relacionados

Já existem no mercado alguns projetos relacionados com o descrito nesta dissertação. De seguida, serão apresentados alguns desses projetos referindo-se as suas funcionalidades, de modo a evidenciar as principais entre estes e o nosso projeto e fazer um levantamento de potenciais futuras funcionalidades do projeto.

2.2.1 Actico Smarter Decisions: Compliance & Financial Fraud Management

O primeiro projeto a ser descrito denomina-se “Compliance & Financial Fraud Management” da empresa Actico Smarter Decisions (ACTICO GmbH, s.d.). Este projeto tem como principal funcionalidade monitorar a conformidade dos créditos do cliente e combater a fraude. As funcionalidades dividem-se em 5 áreas:

- Monitorização de transações á procura de situações anormais e lavagem de dinheiro;
- Criação de perfis de cliente para implementação de verificações de conformidade;
- Procura por sanções ou PEP;
- Verificações em tempo real de pagamentos realizados;
- Monitorização contra a manipulação de mercados e restrições.

2.2.2 Profile Software: Anti-Money Laundering (AML/CTF)

Nesta secção, apresenta-se o projeto “Anti-Money Laundering (AML/CTF)” da Profile Software (Profile Software, 2020). Este projeto tem um objetivo muito aproximado ao do projeto anterior, que consiste em analisar os clientes à procura de anomalias na sua situação financeira. As principais funcionalidades deste projeto são:

- Mecanismos para controlo de risco proativo;
- Estabelecimento de limites quantitativos e qualitativos para várias dimensões;
- Acompanhamento transacional e social do comportamento do cliente;
- Processamento de transações do cliente à procura de quantidades excessivas.

2.2.3 Comparação das soluções

A solução Compliance & Financial Fraud Management, conforme referido anteriormente, realiza uma gestão financeira completa da entidade e reporta quaisquer anormalidades detetadas durante a sua operação. Para o projeto desenvolvido no contexto deste documento, considera-se útil a funcionalidade de validação de cumprimentos das obrigações. A diferença é que se pretende efetuar esta validação para processos concedidos pela entidade bancária através da plataforma FlowCredit.

De forma similar, a solução Anti-Money Laundering efetua uma análise de risco à entidade que adquiriu o *software*. As similaridades entre este *software* e o desenvolvido no contexto deste documento é a necessidade de avaliar o risco de um cliente, de forma recorrente, à medida que as suas informações vão se alterando.

A tabela abaixo resume a comparação das soluções, demonstrando funcionalidades que possam ser relevantes para o projeto.

Tabela 1 - Resumo da comparação das soluções

Compliance & Financial Fraud Management	Anti-Money Laundering	Solução desenvolvida
<ul style="list-style-type: none"> - Monitorização de transações; - Verificação de cumprimento de obrigações; - Criação de perfis de cliente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Análise de risco de cliente; - Monitorização de transações. 	<ul style="list-style-type: none"> - Atua apenas sobre processos criados pela entidade bancária; - Verificação de cumprimento das condições contratualizadas; - Análise de risco de incumprimento.

2.3 Tecnologias existentes

Neste ponto do relatório descrevem-se as tecnologias utilizadas no projeto desenvolvido e abordado neste relatório. Essa descrição envolve uma pequena introdução teórica a essas tecnologias, possíveis alternativas de implementação e, no final uma comparação com as alternativas com uma análise crítica.

2.3.1 Base de dados relacional vs. não relacional

O que define uma base de dados relacional é o facto de os dados serem guardados em tabelas e de ter um modelo de dados com relações entre vários objetos. Isso faz com que os dados tenham sempre a mesma forma, contribuindo para a confiabilidade e consistência dos dados (Base de dados relacional e não relacional, n.d.).

No sistema implementado utiliza-se a ferramenta **SQLServer** (SQL Server, 2019) para consultar a base de dados e ir atualizando o modelo de dados e os próprios dados das tabelas conforme a adição de funcionalidades ou a deteção de erros.

Uma alternativa a uma base de dados relacional é uma base de dados não relacional. Uma base de dados não relacional, ou NOSQL, agrupa todos os dados no mesmo registo, não necessitando de ser feita toda a estrutura da base de dados antes de colocar dados.

Comparando as duas, uma base de dados não relacional seria mais barata de manter e apresentaria uma maior performance que uma base de dados relacional (Base de dados relacional e não relacional, s.d.).

No entanto, no caso deste projeto, existem mais benefícios em usar uma base de dados relacional, pois é necessário garantir a integridade entre registos de múltiplas tabelas que serão utilizados nos cálculos realizados pela aplicação.

2.3.2 Web Services:

Neste projeto existem duas alternativas para a implementação dos serviços, REST e SOAP. Ambas as alternativas são analisadas e no final apresenta-se uma comparação entre elas para se apurar qual a mais indicada a usar no projeto.

2.3.2.1 SOAP

SOAP é um tipo de serviço que funciona apenas através de mensagens em XML. Estas mensagens podem tornar-se muito complicadas de escrever, pelo que existem Providers que facilitam essa escrita de XML.

No caso deste projeto, que é realizado em .NET, as mensagens em XML não são escritas pelo programador, mas pelo Provider. No entanto, podem ser consultados através de uma ferramenta chamada SoapUI.

O SoapUI permite fazer chamadas aos serviços existentes com informações personalizadas para efeitos de teste (Introdução a SOAPUI, s.d.).

Uma das funcionalidades mais importantes do SOAP é o tratamento de erros, que te retorna informações para ajudar a resolver esse erro.

2.3.2.2 REST

REST é uma alternativa mais leve ao SOAP, pois permite fazer pedidos apenas com um URL. Também existe a possibilidade de definir informações adicionais em linguagens como JSON, CSV e XML (Básicos de SOAP e REST, s.d.).

2.3.2.3 SOAP vs. REST

Nesta secção, em particular na tabela 2, comparam-se os *Web Services* apresentados nas secções anteriores.

Tabela 2 - SOAP vs REST

	SOAP	REST
Abordagem	Dados disponíveis através de funções, p.e.: "getClient"	Dados disponíveis através de objetos, p.e.: "Client"
Formatos de Mensagem Suportados	Apenas XML	HMTL, XML, JSON e outros
Protocolos Suportados	HTTP, SMTP, UDP e outros	Apenas HTTP
Vantagens	Maior segurança, extensibilidade	Escalabilidade, melhor performance, flexibilidade
Desvantagens	Maior complexidade	Não apropriado para ambientes em distribuição

No âmbito do projeto implementado, considerou-se uma melhor opção implementar serviços SOAP devido à sua abordagem, que permite a obtenção dos dados necessários de forma mais intuitiva. Os cálculos realizados pela aplicação implicam a obtenção de dados de vários objetos simultaneamente, em alguns casos havendo a necessidade de os modificar de alguma forma, o que funciona melhor neste tipo de serviços.

2.3.3 ASP.NET WebForms vs ASP.NET MVC

Estas tecnologias têm os seguintes pontos em comum:

- Ambas são APS.NET;
- Utilizam páginas ASPX;
- Executam no IIS;
- Estendem outras frameworks como LINQ, Entity Framework, ...

2.3.3.1 ASP.NET WebForms

O que diferencia o WebForms são os seus controlos que ajudam os programadores a gerar HTML e JavaScript automaticamente. Também permite um controlo do estado dos controlos ASP, postback e viewstate.

Por outro lado, por haver controlos definidos não há controlo sobre o HTML e JavaScript gerado, é complicado integrar frameworks novas e é complicado testar a UI (User Interface) da aplicação.

2.3.3.2 ASP.NET MVC

Ao contrário de WebForms, com a tecnologia MVC, todos o código HTML e JavaScript é diretamente controlado pelo programador. Para além disso, está dividida em três partes: Model, View e Controller. Esta divisão permite uma maior escalabilidade e testabilidade, que juntamente com a reusabilidade que o código escrito pelo próprio programador permite.

Os contras ao MVC são a dificuldade em dominar esta tecnologia, o aumento do tempo necessário para concluir as mesmas tarefas e a maior quantidade de código necessária.

ASP.NET MVC seria uma melhor opção para a implementação deste projeto, pois permite um maior controlo do código que está a ser criado e possui mais funcionalidades que WebForms. A alteração dos projetos anterior da empresa para esta tecnologia implicaria um investimento por parte da empresa em formar os seus programadores para utilizarem MVC, mas a longo prazo, seria uma melhoria (Desenvolvimento MVC vs WebForms, s.d.).

3 Análise de Valor

Nesta secção é apresentado o processo de análise de valor do produto referido no documento, bem como as técnicas, modelos e ferramentas utilizadas para definir o valor do produto.

A análise de valor é um processo sistemático, formal e organizado de análise e avaliação. A análise procura definir se o produto tem as funcionalidades necessárias para satisfazer as necessidades do cliente. Para efetuar esta análise funcional, é necessário entender o propósito do produto e o problema que este vem resolver.

Para maximizar os ganhos da empresa, o produto é submetido a constantes melhorias de forma a reduzir os custos de produção e aumentar o valor que as suas funcionalidades oferecem.

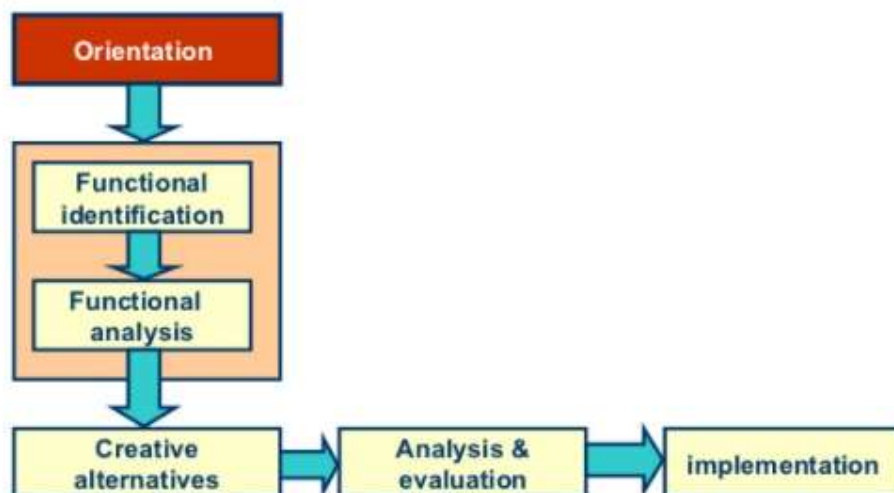


Figura 5 - Etapas do Processo de Análise de Valor

A figura anterior representa as principais fases do processo de análise de valor.

3.1 Fase de orientação

Na primeira fase do processo de análise de valor seguiu-se o modelo *Fuzzy Front End* (FFE). O processo de inovação é constituído por três partes: *Fuzzy Front End* (FFE), *New Product Development* (NPD) e Comercialização.

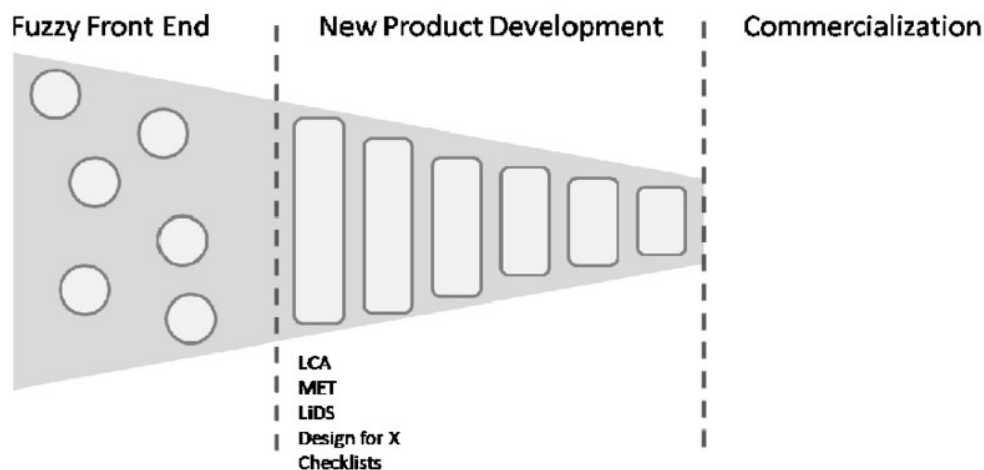


Figura 6 - Fases do processo de inovação

A FFE é a fase inicial do processo onde aparecem as ideias para inovações e ocorre antes do desenvolvimento dos produtos. O NPD contém todo o desenho e fabricação do produto associado à inovação. A fase de comercialização introduz os produtos do NPD no mercado de forma a gerar lucro à empresa.

Como se pode analisar na figura 6, o volume de ideias vai diminuindo à medida que se avança no processo de inovação.

3.1.1 New Concept Development

O modelo utilizado para o processo de inovação foi o *New Concept Development* (NCD). Este modelo é constituído por três partes fundamentais: os fatores de influência, o motor e uma área interior com cinco elementos. A Figura 7 representa o modelo e as suas partes, onde as entradas correspondem a ideias e as saídas a conceitos que avançam para a fase de *New Product Development*.

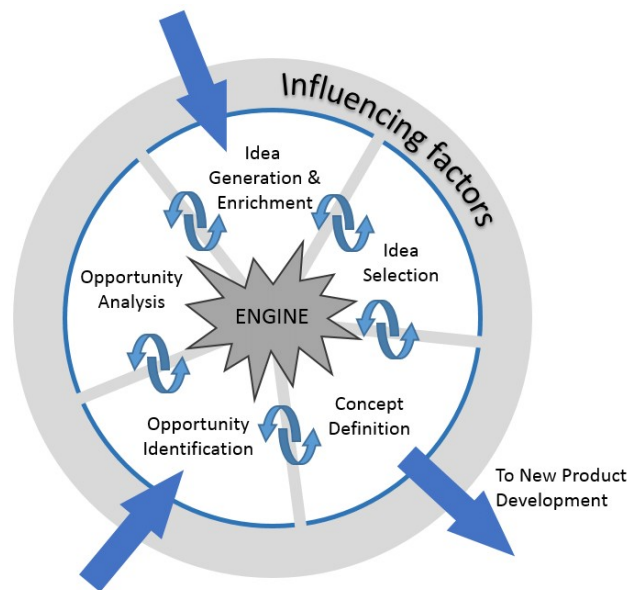


Figura 7 - Modelo NCD

De seguido, serão apresentados os diversos elementos do NCD no contexto do projeto.

3.1.1.1 Fatores de influência

O projeto estando inserido numa empresa como a ITSector, que pertence maioritariamente à área da banca, é possível recolher informações quanto às mudanças na área a partir de fontes externas como televisão, jornais ou internet. Logo, o primeiro fator de influência é à área da banca e a sua mudança no tempo.

Existe uma constante necessidade de melhoria de forma a apresentar os processos mais automatizados e que estavam conforme as legislações e regras do setor bancário, de forma a manter-se à frente dos seus concorrentes. Desta forma, os concorrentes também possuem influência sobre a empresa.

Por outro lado, também é necessário garantir a satisfação dos seus clientes, cumprindo com as suas necessidades. Os clientes são, portanto, outro fator de influência que determina o sucesso da empresa.

Por último, é necessário acompanhar o mundo tecnológico também, apresentado sempre as soluções mais inovadoras.

3.1.1.2 Motor

O motor define-se como a capacidade de liderança, a estratégia e a cultura da empresa que fazem avançar o processo de desenvolvimento de novos conceitos.

No contexto da ITSector, as equipas são normalmente constituídas de quatro a oito elementos, com um líder responsável por orientar os restantes membros.

3.1.1.3 Identificação de oportunidade

A identificação de oportunidade refere-se ao momento em que se reconhece a necessidade de desenvolvimento de um novo produto que venha satisfazer as necessidades dos clientes.

No contexto do projeto, identificou-se a dificuldade do cliente em controlar os seus processos de crédito após o desembolso. Esta dificuldade criou a oportunidade de criar um produto que mantenha todos os processos de crédito do cliente em monitorização à procura de incumprimentos ou necessidade de alteração dos termos do contrato. Com a redução do tempo de resposta a estes casos, evita-se que o cliente tenha prejuízos que advertem das condições potencialmente favoráveis das entidades que celebraram os contratos com o cliente.

3.1.1.4 Análise da oportunidade

A análise da oportunidade permite analisar em maior pormenor aquilo que o cliente pretende, ou seja, o valor do produto.

O valor do produto pode ser interpretado de várias formas, mas as principais características dependem do seu desempenho e capacidades e a expectativa do consumidor quanto aos seus benefícios.

Neste caso, o **valor do produto** deve ser orientado á entidade bancária. Para avaliar este valor, será necessário avaliar o tempo de incumprimento dos processos antes e depois da implementação do produto, de forma a avaliar a sua capacidade de evitar incumprimento e, conseqüentemente, trazer valor à entidade bancária.

Por outro lado, o **valor percebido** depende da noção que cada cliente tem sobre o valor de um produto. No caso da solução retratada, o valor percebido é elevado uma vez que o processo de gestão de incumprimento fica facilitado e reduz-se as perdas derivadas do incumprimento.

Noutra vertente, o **valor para o cliente** faz o balanço entre os benefícios e custos associados à utilização de um produto. Logo, a entidade bancária em que este produto é implementado terá de realizar o tal balanço e avaliar se o produto poderá trazer valor.

A tabela seguinte representa os principais custos e benefícios do novo produto:

Tabela 3 - Custos e benefícios do novo produto

Custos:	Benefícios:
Custos de desenvolvimento, utilização e manutenção do produto;	Diminuição do tempo de reação ao incumprimento;
Possível resistência dos colaboradores na adaptação ao novo produto.	Diminuição do número de créditos em incumprimento;
	Aumento dos lucros da entidade bancária.

3.1.1.5 Ideia

A ideia associada a este projeto consiste no desenvolvimento de um produto que perante os dados do processo de crédito e os dados do cliente, consiga identificar se o processo está em incumprimento de algum dos termos e analise, com base em casos anteriores, qual a probabilidade de o cliente não cumprir com o contrato. Desta forma, o cliente terá um maior controlo sobre os processos de crédito que já estejam desembolsados e que precisem de alterações aos termos acordados.

3.1.1.6 Conceito

Com base no que foi dito anteriormente, pode-se definir o conceito do projeto como o desenvolvimento de um produto que com um conjunto de dados de input, de variáveis definidas para análise de incumprimento e os resultados obtidos anteriormente, analise cada proposta recebida quanto ao seu estado de cumprimento atual e risco de incumprimento futuro.

3.1.2 Proposta de valor

A proposta de valor descreve as razões que possam levar o cliente a considerar o produto de uma empresa e não de uma concorrente. Posiciona o produto no mercado, com o objetivo de apresentar a sua capacidade de resolução de problemas dos potenciais clientes. É um elemento de marketing que determina se o que o produto oferece tem valor para os seus clientes ou não.

No contexto do produto descrito, consiste no desenvolvimento de um produto capaz de analisar um processo de crédito e os clientes inseridos nesse processo contra um conjunto de variáveis definíveis pelo cliente e os resultados anteriores obtidos e verificar se o processo se encontra em cumprimento e não há necessidade de alteração dos termos. Ao encontrar processos em que reflita a necessidade de alterações, é reduzido o tempo de incumprimento destes mesmos processos refletindo a mais-valia para a entidade bancária, maximizando os ganhos financeiros dos seus processos e minimizando os riscos de incumprimento.

4 Análise e Design

Neste capítulo iremos fazer uma análise do problema de implementação do sistema de monitorização de propostas de crédito. O primeiro passo é definir o domínio do problema. O passo seguinte é apresentar os requisitos definidos pelo cliente. No final do capítulo, apresenta-se uma proposta de desenho da aplicação, adotando boas práticas de engenharia de software. O produto desenvolvido será integrado com a plataforma FlowCredit, pelo que a implementação deverá respeitar a arquitetura já existente. O design da solução é apresentado recorrendo a diagramas de componentes, diagrama de implantação e vista de dados. Desta forma, pretende-se auxiliar na compreensão da solução através da apresentação destes modelos.

4.1 Domínio do problema

No contexto do projeto referido nesta dissertação, definiu-se o seguinte modelo de domínio:

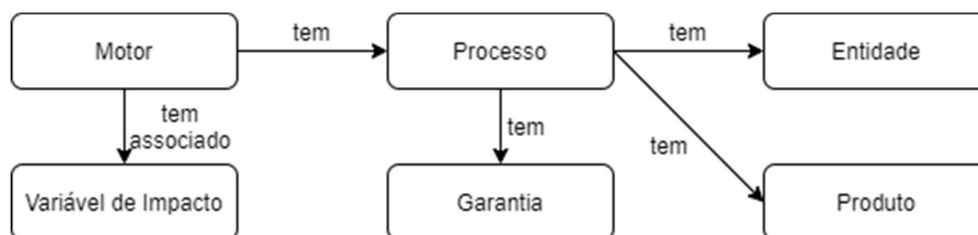


Figura 8 - Modelo de Domínio

Como se pode analisar no modelo apresentado na figura 8, existe o **Motor** que é o componente responsável pela averiguação dos dados do processo contra as Variáveis de Impacto definidas pelo utilizador.

As **Variáveis de Impacto** são qualquer dado do Processo que foi definido pelo Utilizador como elementos fundamentais que, perante qualquer alteração, levem à necessidade de revisão dos termos acordados no mesmo.

Os dados do **Processo** contêm as **Entidades, Produtos e Garantias**. Estes dados correspondem àqueles que estavam em vigor quando foi realizado o desembolso, que serão comparados aos dados coletados do Cliente no momento de revisão, à procura de alterações.

4.2 Requisitos funcionais e não funcionais

Um requisito funcional especifica uma função que o sistema ou componente deve ser capaz de realizar. Estes são requisitos de software que definem o comportamento do sistema, ou seja, o processo ou transformação que componentes de *software* ou *hardware* efetuam sobre as entradas para gerar as saídas. Esses requisitos capturam as funcionalidades sob o ponto de vista do usuário (Engenharia de software 3 - Requisitos não funcionais, 2008).

Com base nos requisitos e funcionalidades definidos através de diálogo com o cliente, foi criado o seguinte diagrama de Casos de Uso para a aplicação.

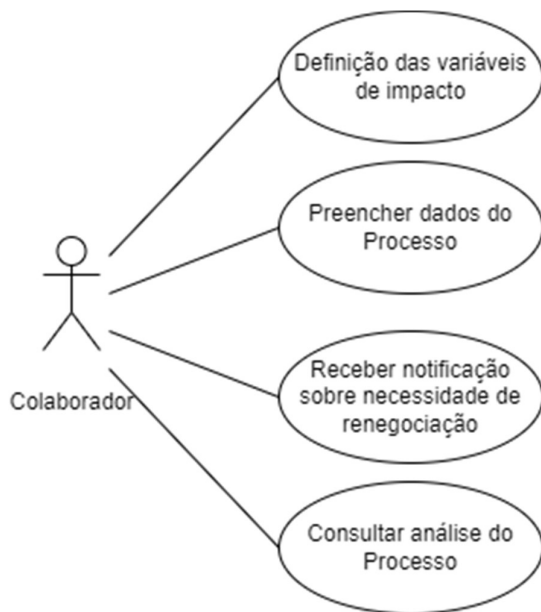


Figura 9 - Diagrama de Casos de Uso

Para cada um dos casos de uso, segue-se a definição dos seus requisitos.

Tabela 4 - UC01 (Definição das variáveis de impacto)

UCO1 – Definição das variáveis de impacto	
Descrição	A aplicação tem de permitir ao utilizador definir quais os dados do Processo que têm impacto na taxa acordada, com uma definição da sua prioridade. Também deve ser possível, a qualquer momento, atualizar as variáveis definidas.
Atores	Colaborador
Pré-Condições	O Colaborador deverá aceder ao <i>backoffice</i> e conhecer os dados do processo que se tornarão variáveis de impacto

Tabela 5 - UC02 (Preencher dados do Processo)

UCO2 – Preencher dados do Processo	
Descrição	A aplicação tem de permitir ao utilizador inserir os dados do Processo que será analisado. Estes dados podem ser inseridos manualmente pelo Colaborador, ou carregados a partir de um serviço da entidade bancária.
Atores	Colaborador
Pré-Condições	O Colaborador deverá aceder ao <i>backoffice</i> e ter conhecimento dos dados do Processo. Os dados necessários são totais ou o número de Processo caso seja carregado por serviço

Tabela 6 - UC03 (Receber notificação sobre necessidade de renegociação)

UCO3 – Receber notificação sobre necessidade de renegociação	
Descrição	A aplicação tem de ser capaz de enviar uma notificação ao Colaborador onde lhe seja indicado que um Processo necessita de ser revisto e quais os pontos que provocaram esta revisão.
Atores	Colaborador
Pré-Condições	Existirem Processos e Variáveis de Impacto definidas no <i>backoffice</i> para ocorrer a análise das mesmas.

Tabela 7 - UC04 (Consultar análise do Processo)

UCO4 – Consultar análise do Processo	
Descrição	A aplicação tem de permitir ao utilizador consultar um Processo já inserido, para o qual tenha recebido uma notificação e confirmar todos os seus dados, a fim de concluir quais as alterações a realizar no Processo.
Atores	Colaborador
Pré-Condições	Existirem Processos e Variáveis de Impacto definidas no <i>backoffice</i> para ocorrer a análise das mesmas. Receber uma notificação de um dos Processos já inseridos.

4.2.1 Requisitos não funcionais

Para além dos requisitos funcionais, também é necessário identificar os requisitos não funcionais. Os requisitos não funcionais, como o nome sugere, são aqueles que não estão relacionados com funcionalidades (Engenharia de software 3 - Requisitos não funcionais, 2008). Em vez disso, definem a forma como o sistema aplicará as funcionalidades.

4.2.1.1 Usabilidade

A usabilidade inclui todas as medidas necessárias para tornar um sistema usável pelos seus utilizadores.

Neste caso, é necessário que esta aplicação seja simples e intuitiva, de modo que qualquer utilizador seja capaz de a utilizar sem grande esforço.

4.2.1.2 Manutenibilidade

A manutenibilidade define-se como a facilidade de fazer alterações no sistema existente como corrigir, adicionar ou remover funcionalidades.

Neste caso, é necessário dividir o sistema em vários componentes, de modo a facilitar alterações em componentes isolados, para não comprometer o sistema. Isso é importante, pois o sistema é desenvolvido iterativamente, podendo ser adicionadas ou alteradas funcionalidades a qualquer momento.

É possível validar este requisito através da medição do esforço associado ao desenvolvimento de novas funcionalidades e ao volume de regressões encontradas após os desenvolvimentos.

4.2.1.3 Desempenho

O desempenho envolve os tempos de resposta do sistema e a taxa de transferência de informações.

No caso, é importante minimizar o número de acessos à base de dados e otimizar os processos de modo a manter os tempos de respostas o mais curtos possível.

Serão realizadas medições aos tempos de resposta das várias ações para se conseguir avaliar este requisito.

4.2.1.4 Segurança

Este requisito não funcional assegura a integridade do sistema e serve para prevenir acessos não autorizados ou furto de dados.

O sistema tem de implementar um processo de autenticação para controlar os acessos de utilizadores, cada utilizador deve ter as suas próprias permissões.

4.2.1.5 Suportabilidade

O sistema tem de estar disponível em várias línguas (Português e Inglês, no mínimo). Também tem de ser compatível com os *browsers* Microsoft Edge e Google Chrome, *browsers* mais utilizados pelo cliente para o qual foi desenvolvida a aplicação.

4.3 Desenho da solução

Nesta secção apresenta-se uma proposta para o desenho da solução. Esta proposta inclui a arquitetura pensada para desenvolver a solução adotando boas práticas de engenharia de *software*.

Esta solução tem de permitir a implementação com a plataforma Flowcredit, pelo que a arquitetura tem de ser compatível com a arquitetura já existente.

4.3.1 Arquitetura Global da Solução

A arquitetura da solução passa por uma componente principal, o **Sistema de Supervisão**. Este componente é responsável pelas interações entre o Utilizador e a aplicação. Outra responsabilidade desta componente é a ligação com a API Core Bancário da entidade onde a solução foi implementada.

A **API Core Bancário** corresponde à camada de serviços externos do cliente de onde obtemos todos os dados referentes a processos e clientes.

A ligação à API Core Bancário realiza-se através do Sistema de Supervisão para não haver necessidade de adaptar o componente Motor a diferentes APIs. Isto permite que o componente Sistema de Supervisão seja substituído por outro componente que implemente os serviços do Motor, no caso do cliente já possuir um sistema que se adegue.

Os dados recolhidos pelo Sistema de Supervisão são enviados para outro componente, o **Motor**. É nesta componente que é realizada a análise dos Processos e as transações com a base de dados da solução. Este componente corresponde a um conjunto de micro serviços que comunicam entre si, o Sistema de Supervisão e a base de dados, sendo cada um responsável por uma pequena funcionalidade da solução.

O último componente da solução é a **Base de Dados**, onde são guardados todos os dados necessários ao funcionamento da solução.

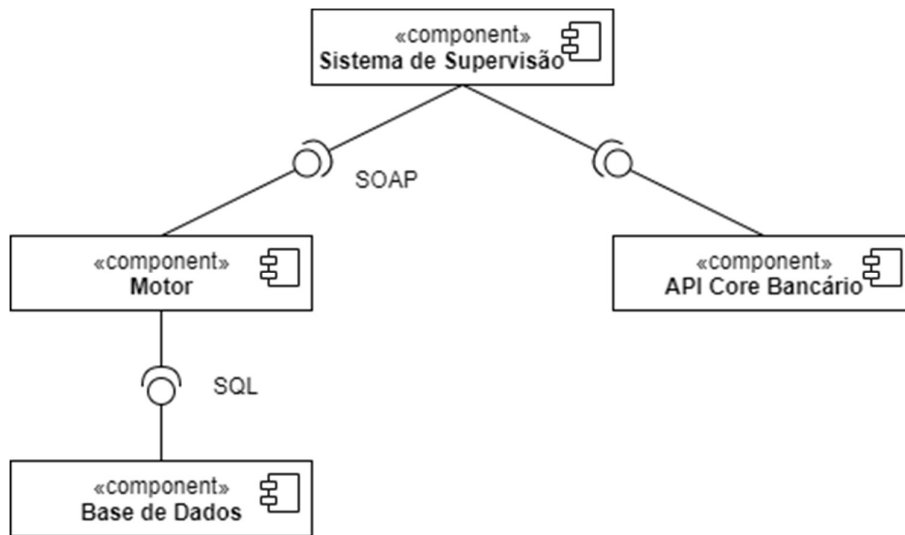


Figura 10 - Diagrama de Componentes

A instalação desta solução divide-se por 3 servidores diferentes, como representado abaixo:

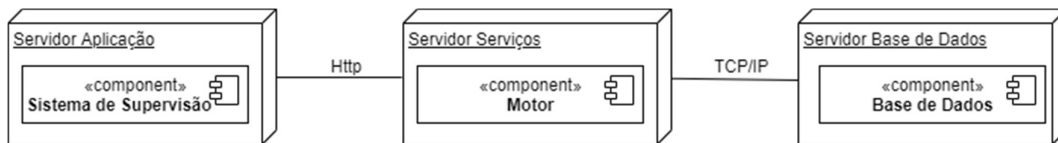


Figura 11 - Diagrama de Implantação

A base de dados encontra-se num servidor à parte, por questões de segurança. O Sistema de Supervisão também se encontra num servidor à parte porque a solução pode ser implementada sem este componente, podendo ele ser substituído por um componente do sistema aonde esta solução se insere.

4.3.1.1 Vista de dados

Esta secção apresenta a arquitetura de *software* sob um ponto de vista de persistência de dados, com um alto nível de abstração, seguindo uma abordagem relacional. A Figura 12 apresenta as principais entidades e respetivas relações entre elas.

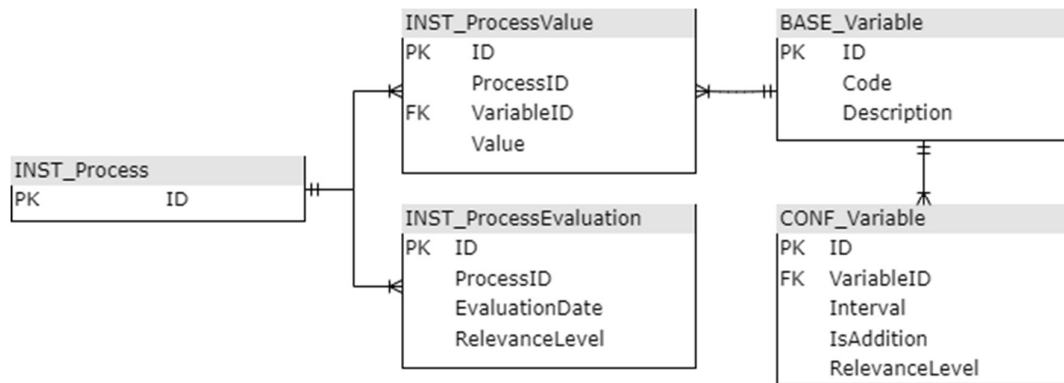


Figura 12 - Vista de Dados

A entidade **CONF_Variable** é responsável por armazenar todas as variáveis parametrizadas na tabela **BASE_Variable**, o respetivo intervalo e a sua aplicabilidade e o nível de relevância. A entidade **INST_Process** contém todos os processos carregados, cujos dados ficam guardados na entidade **INST_ProcessValue**. A **INST_ProcessEvaluation** corresponde aos resultados das análises efetuadas aos processos e indica o nível de relevância das alterações realizadas aos processos.

5 Implementação da Solução

Neste capítulo iremos abordar a implementação da solução referida no capítulo anterior. Estarão disponíveis neste capítulo excertos da implementação dos casos de uso definidos no capítulo anterior, assim como partes da estrutura da base de dados desenvolvida.

5.1 Recolha de dados

Para auxiliar o desenvolvimento desta solução, foram recolhidos dados realistas provindos de um projeto também desenvolvido pela empresa ITSector para a mesma entidade bancária que já se encontrava em ambiente produtivo, filtrando-se 100 processos, que se considerou sem ser um volume de dados suficiente para a análise de variáveis, que já se encontrassem em estado de desembolso. Para isto, foi utilizada a seguinte *query* na BD de produção:

```
SELECT TOP 100 S.*, P.ProcessStateID
FROM CAL_Simulations S
JOIN APL_Applications A ON S.ID = A.SimulationID
JOIN PM_INST_Process P ON A.ProcessID = P.ProcessID AND P.ProcessStateID = 110
ORDER BY P.ProcessID DESC
```

Código 1 - Query de obtenção de dados

A tabela **PM_INST_Process** contém todos os processos que foram criados no *backoffice* da aplicação de produção, a tabela **CAL_Simulations** contém os dados utilizados na definição das condições da proposta. Foi efetuado um filtro ao estado dos processos, obtendo apenas aqueles no estado final “Desembolso Efetuado”. A Figura 13 representa um extrato da amostra resultante da *query* anterior.

ProductID	ConditionID	PurposeID	FlagExpenseFinanced	InterestOnly	Defement	TranchesFrequencyID	TAN	TAEG	MTIC	TotalInstalment
100100	90474	10101	0	0	0	NULL	4.50000000	10.60000000	3852.28000000	108.07000000
100100	90474	10101	0	0	0	NULL	4.50000000	12.20000000	4250.21000000	347.96000000
100057	90346	10093	0	0	0	NULL	4.75000000	6.50000000	56623.72000000	1169.33000000
100116	90555	10114	0	0	0	NULL	8.00000000	10.40000000	25240.86000000	410.86000000
100100	90474	10101	0	0	0	NULL	3.50000000	11.90000000	2940.92000000	79.32000000
100100	90474	10101	0	0	0	NULL	3.50000000	16.80000000	2709.28000000	218.36000000
100100	90474	10101	0	0	0	NULL	3.50000000	16.80000000	2709.28000000	218.36000000
100100	90474	10101	0	0	0	NULL	5.00000000	10.50000000	7380.93000000	606.19000000
100100	90474	10101	0	0	0	NULL	3.50000000	11.90000000	2940.92000000	79.32000000
100100	90474	10101	0	0	0	NULL	3.50000000	27.10000000	2827.24000000	228.19000000
100100	90474	10101	0	0	0	NULL	3.50000000	27.10000000	2827.24000000	228.19000000
100100	90474	10101	0	0	0	NULL	3.50000000	27.10000000	2827.24000000	228.19000000
100100	90474	10101	0	0	0	NULL	5.00000000	29.00000000	2848.66000000	230.04000000
100100	90474	10101	0	0	0	NULL	5.00000000	28.90000000	2860.03000000	230.98000000
100116	90555	10114	0	0	0	NULL	8.75000000	11.30000000	19268.48000000	313.94000000
100100	90474	10101	0	0	0	NULL	3.50000000	8.70000000	10885.81000000	448.80000000
100100	90474	10101	0	0	0	NULL	3.50000000	27.10000000	2827.24000000	228.19000000
100100	90474	10101	0	0	0	NULL	4.50000000	19.50000000	3944.95000000	167.64000000
100100	90474	10101	0	0	0	NULL	4.50000000	24.80000000	3038.35000000	140.55000000
100022	0	10093	0	0	0	NULL	6.75000000	9.01800000	59155.59000000	1218.37000000
100100	90474	10101	0	0	0	NULL	3.50000000	21.60000000	3255.75000000	93.23000000
100100	90474	10101	0	0	0	NULL	5.00000000	29.00000000	2848.66000000	230.04000000
100101	90334	10101	0	0	0	NULL	3.50000000	7.10000000	25937.76000000	2141.56000000
100100	90474	10101	0	0	0	NULL	5.00000000	8.80000000	26151.73000000	2159.96000000
100100	0	10101	0	0	0	NULL	4.50000000	26.38800000	3476.83000000	94.25000000

Figura 13 - Extrato da amostra de 100 processos

Desta amostra foram ocultados alguns dados sensíveis e privados dos clientes e compararam-se os dados dos 100 processos de forma a compreender quais as variáveis que influenciavam as condições do processo.

5.2 Definição de variáveis de impacto

Para a definição das variáveis de impacto de um processo foi realizado um estudo sobre as principais variáveis que influenciam o estado de um processo. Nestas variáveis foram considerados apenas os dados do cliente e do produto obtidos na recolha de dados anterior. A cada variável atribuiu-se um determinado nível de relevância, obtidos através de conhecimento empírico. Futuramente, pretende-se fazer um estudo mais aprofundado junto das entidades bancárias de forma a obter um acréscimo de variáveis e um nível de relevância mais preciso.

As variáveis de impacto identificadas encontram-se definidos na tabela **BASE_Variable**. A Tabela 8 contém as parametrizações existentes na estrutura de dados, existindo a possibilidade de acrescentar novas variáveis a qualquer momento.

Tabela 8 - Parametrizações da tabela BASE_Variable

VariableID	Code	Description
1	Score	Scoring
2	RespVolume	Volume de Responsabilidades
3	MaritalStatusID	Estado Civil
4	NrDependents	Nº Dependentes

5	Income	Rendimentos
6	WorkStatusID	Tipo de Contrato de Trabalho
7	EffortRate	Taxa de Esforço
8	WarrantyID	Número da Garantia

O nível de relevância atribuído a cada variável encontra-se parametrizado na tabela **CONF_Variable**, representada pela estrutura presente na Tabela 9 e que associa o ID da variável a um intervalo e a um nível de relevância. Para cada variável definida na tabela **BASE_Variable** podem ser criadas várias validações com níveis de relevância diferentes. Os níveis de relevância possíveis de atribuir às variáveis classificam-se como **1- Ligeiro, 2- Médio, 3- Grave e 4- Muito Grave**, parametrizados na coluna *RelevanceLevel*.

Tabela 9 - Parametrizações da tabela CONF_Variable

VariableID	Interval	IsAddition	RelevanceLevel
1	1	1	4
2	100	1	2
2	500	1	3
3	NULL	NULL	3
4	1	NULL	2
5	100	0	2
5	500	0	3
6	NULL	NULL	3
7	5	1	3
7	10	1	4
8	NULL	NULL	4

A coluna *Interval* corresponde ao valor a ser adicionado ou subtraído à variável. No caso do valor da coluna *Interval* ser NULL, são variáveis qualitativas e é apenas validado se o valor é igual. Para os restantes casos, é a coluna *IsAddition* que define a aplicabilidade do valor definido na coluna *Interval*. No caso de o valor ser 0 ou 1, efetua-se uma subtração ou adição, respetivamente, ao valor da variável. Com o valor NULL, origina-se um intervalo entre o valor resultante da subtração e o da adição, não se aplicando apenas uma das operações. Por exemplo, no caso da variável *Income*, enquanto a diferença detetada for menor de 100 não será considerada nenhuma alteração. Para diferenças entre 100 e 500, exclusive, é verificado um nível de relevância 2 – Médio. Para diferenças superiores a 500, é verificado o nível 3 – Grave. O cálculo de atribuição dos níveis de relevância exposto será exposto de forma mais detalhada mais à frente (Tabela 11).

5.2.1 Exemplo de validação de variáveis de impacto

Supondo que existe um processo em desembolso com as seguintes características representadas na Tabela 10:

Tabela 10 - Exemplo de processo e respetivos valores

Variável	Valor
Scoring	2
Volume de Responsabilidades	483.76€
Estado Civil	Casado
Nº Dependentes	3
Rendimentos	3000.00€
Tipo de Contrato de Trabalho	A Termo Certo
Taxa de Esforço	27%
Número da Garantia	NULL

Considere-se agora que, ao obter novamente os dados do cliente, houve uma atualização dos dados da CRC do cliente e os valores alteraram-se. Ao validar o estado de um processo, são recolhidos tanto os dados no momento de desembolso como os mais recentes à data e efetua-se uma comparação conforme os intervalos e tipos de validação definidos anteriormente. O caso representado na Tabela 11 mostra os valores e o cálculo de cada uma das variáveis e a consequente mensagem a disponibilizar referente ao estado do processo.

Tabela 11 - Validação das variáveis de impacto

Variável	Valor ao momento do desembolso	Valor atualizado	Validação	Nível de Relevância
Scoring	2	2	<i>Interval a 1 e IsAddition a 1</i> para esta variável, logo é feita a validação: $2 + 1 \leq 2$ Validação não verificada	
Volume de Responsabilidades	483.76€	983.76€	<i>Interval a 100 e IsAddition a 1</i> para esta variável, logo é feita a validação: $483.76 + 100 \leq 983.76$ Validação verificada, atribuído nível de relevância 2	2 - Médio
Volume de Responsabilidades	483.76€	983.76€	<i>Interval a 500 e IsAddition a 1</i> para esta variável, logo é feita a validação: $483.76 + 500 \leq 983.76$ Validação verificada,	3 - Grave

			atribuído nível de relevância 3	
Estado Civil	Casado	Casado	<i>Interval</i> a NULL e <i>IsAddition</i> a NULL para esta variável, logo é comparado o valor. O valor da variável é o mesmo, validação não verificada.	
Nº Dependentes	3	2	<i>Interval</i> a 1 e <i>IsAddition</i> a NULL para esta variável, logo é feita a validação: 3 – 1 >= 2 3 + 1 <= 2 Validação verificada, atribuído nível de relevância 2	2 - Médio
Rendimentos	3000.00€	3000.00€	<i>Interval</i> a 100 e <i>IsAddition</i> a 0 para esta variável, logo é feita a validação: 3000 – 100 >= 3000 Validação não verificada	
Rendimentos	3000.00€	3000.00€	<i>Interval</i> a 100 e <i>IsAddition</i> a 0 para esta variável, logo é feita a validação: 3000 – 500 >= 3000 Validação não verificada	
Tipo de Contrato de Trabalho	A Termo Certo	Sem Termo	<i>Interval</i> a NULL e <i>IsAddition</i> a NULL para esta variável, logo é comparado o valor. O valor da variável não é o mesmo, condição verificada.	3 - Grave
Taxa de Esforço	27%	35%	<i>Interval</i> a 5 e <i>IsAddition</i> a 1 para esta variável, logo é feita a validação: 27 + 5 <= 35 Validação verificada, atribuído nível de relevância 3	3 - Grave
Taxa de Esforço	27%	35%	<i>Interval</i> a 10 e <i>IsAddition</i> a 1 para esta variável, logo é feita a validação:	

			27 + 10 <= 35	
			Validação não verificada	
Número da Garantia	da	NULL	NULL	<i>Interval</i> a NULL e <i>IsAddition</i> a NULL para esta variável, logo é comparado o valor. O valor da variável é o mesmo, condição não verificada.
Nível de relevância = 3 - Grave (maior verificado)				

5.3 Realização de casos de uso

Iremos agora descrever a implementação dos casos de uso definidos anteriormente recorrendo a diagramas de sequência e excertos do código considerados relevantes para a compreensão da solução.

5.3.1 UCO1 – Definição das variáveis de impacto

De forma a permitir ao utilizador a inserção e edição de variáveis de impacto, foi desenvolvida uma página na qual estão listadas as variáveis já existentes para consulta. A página também possui um painel com campos de pesquisa.

Variáveis de Impacto

Critérios de pesquisa ■

Descrição

Nível de Referência Selecione ▾

PESQUISAR

Foram encontrados **1** resultados.

DESCRIÇÃO	NÍVEL DE REFERÊNCIA	INTERVALO	OPERAÇÃO
Scoring	4	-	- ✎ 🗑

<< < 1 > >>

ADICIONAR

Figura 14 - Campos de pesquisa

Quando o utilizador tenta editar ou inserir uma variável, é redirecionado para outra página onde pode editar os dados dessa variável e guardá-los.

Configuração de Variáveis

Informação Base

Variável	Nível de Referência	Intervalo
Scoring	4	0
Operação		
Selecione		

Figura 15 - Página de edição de variáveis

Quando o utilizador guarda os dados de uma variável, é chamado o serviço **ExecuteVariableAction** do **CAPProviderManager**, que leva como input o tipo de ação a realizar. O **CAPProviderManager** invoca o **CAService**, que acede ao **CADDataManager** para realizar as ações sobre a tabela **CONF_Variable**.

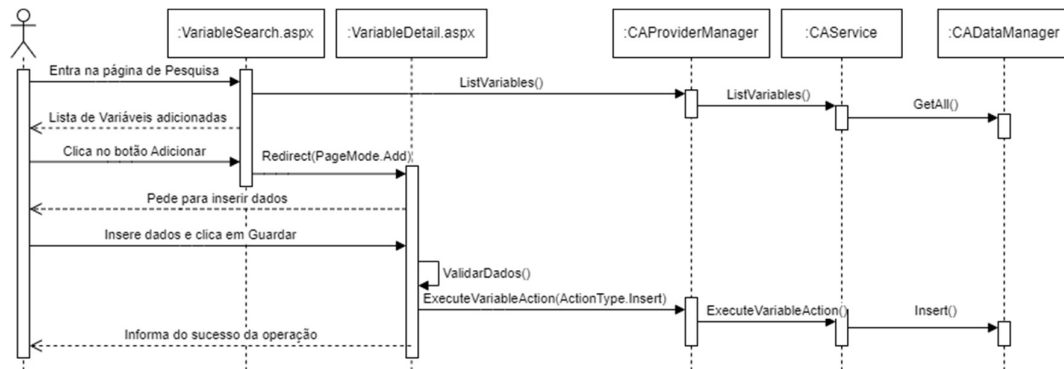


Figura 16 - Diagrama de sequência: adição de variáveis

5.3.2 UCO2 – Preencher dados do Processo

Com o objetivo de integrar esta solução com o FlowCredit, solução já disponibilizada às entidades bancárias, foi desenvolvido um serviço que insere os dados dos processos na tabela **INST_Process** quando o desembolso destes é efetuado. A solução FlowCredit dispõe de um mecanismo de execução de tarefas entre estados de um processo e foi a a partir deste mecanismo que se desenvolveu a inserção dos dados do processo.

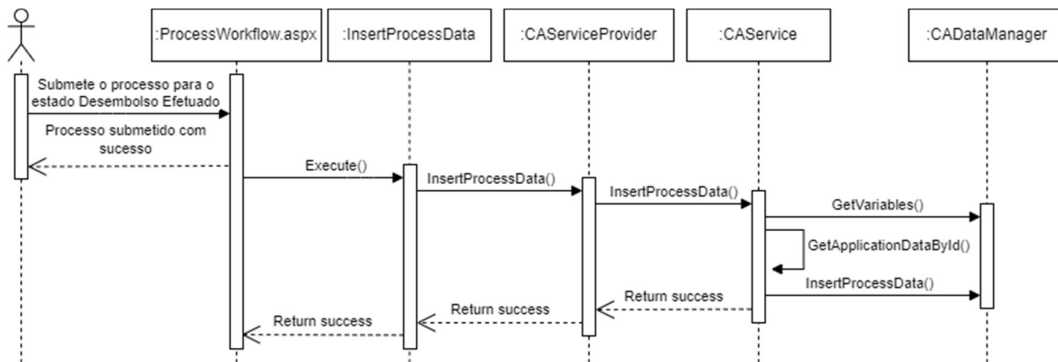


Figura 17 - Diagrama de sequência: preencher dados do Processo

Após a transição de um processo para o estado “Desembolso Efetuado”, parametrizou-se a execução da tarefa **InsertProcessData**. A tarefa invoca de seguida o método **InsertProcessData** disponibilizado pelo **CAProviderManager**, onde se encontram todos os serviços da aplicação definidos.

```

[Serializable]
public sealed class InsertProcessData : AbstractTaskProcessEntity
{
    public override bool Execute(IContext context, long applicationID,
    PMProcess pMProcess, PMUser pMUser, long actionID, PMUser destinationUser =
    null)
    {
        try
        {
            ServiceInputHeader inputHeader = context is FlowCreditContext
            flowcreditContext ? flowcreditContext.ServiceInputHeader :
            WorkflowActionHelper.GetInputHeader((CoreServiceContext)context);

            CAProviderManager.Provider.InsertProcessData(inputHeader, new
            InsertProcessDataInputDTO { ProcessID = pMProcess.ProcessID });
        }
        catch (CoreException corex)
        {
            CoreLog.LogError(corex);
        }
        catch (Exception ex)
        {
            CoreLog.LogError(ex);
        }

        return true;
    }
}
  
```

Código 2 - Task InsertProcessData

De seguida, é chamado o serviço **GetApplicationDataByID**, que retorna os dados totais do processo, que são mapeados para as variáveis obtidas do serviço **GetVariables()**. Depois de todas as informações reunidas, é chamado o método **InsertProcessData()** do **CADDataManager** que adiciona o novo processo na tabela **INST_Process** e os valores das variáveis na tabela **INST_ProcessValues**.

```

public bool InsertProcessData(InsertProcessDataInputDTO input)
{
    bool output = false;
    GetApplicationByIdInputDTO internalInput = null;
    GetApplicationByIdOutputDTO internalOutput = null;
    List<ProcessValuesDTO> processValues = null;
    List<VariableDTO> variables = null;

    try
    {
        CADDataManager caDataManager = new CADDataManager();

        List<VariableEntity> entities =
caDataManager.GetVariables(base.AccessContext);

        variables = AM.Mapper.Map<List<VariableEntity>,
List<VariableDTO>>(entities);

        internalInput = new GetApplicationByIdInputDTO()
        {
            ProcessID = input.ProcessID
        };

        internalOutput = this.GetApplicationDataById(internalInput);

        processValues = MapperCA.Map(internalOutput, variables);

        output = caDataManager.InsertProcessData(input.ProcessID,
processValues);
    }
    catch (CoreException ce)
    {
        CoreLog.LogError(this.CurrentContext, ce);
        ManageError(ce);
    }
    catch (Exception ex)
    {
        CoreLog.LogError(this.CurrentContext, ex);
        ManageError(ex);
    }
    finally
    {
        SetResponseHeader();
    }

    return output;
}

```

Código 3 - Método InsertProcessData do CAService

5.3.3 UCO3 – Receber notificação sobre necessidade de renegociação

Para a notificação dos utilizadores do estado dos processos, realiza-se uma tarefa (*task*) automática de 15 em 15 minutos que, diariamente, avalia os processos inseridos e procede à notificação dos utilizadores no caso de serem detetadas alterações nos mesmos. A *task* é armazenada na tabela **CORE_ScheduledTask**, responsável por armazenar as várias *tasks* automáticas, onde é possível parametrizar a periodicidade das mesmas.

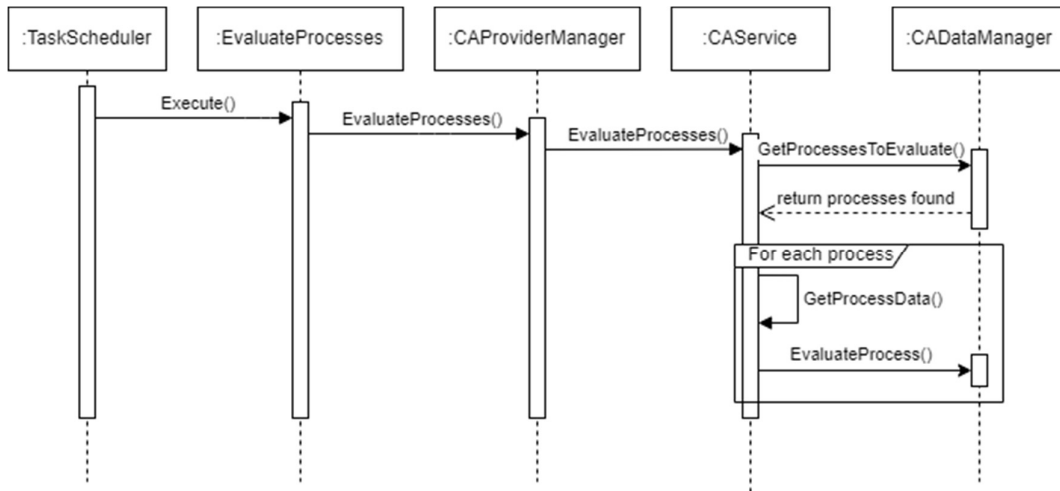


Figura 18 - Diagrama de sequência: análise de processos

Foi parametrizada a task **EvaluateProcesses**, com uma periodicidade de 15 minutos, que invoca a classe **TaskEvaluateProcesses**. Esta classe invoca de seguida o método **EvaluateProcesses** através do **CAProviderManager**.

```

public class TaskEvaluateProcesses : AbstractScheduledTask
{
    public TaskEvaluateProcesses(CoreScheduledTask scheduledTask)
        : base(scheduledTask)
    {
    }

    protected override bool Execute(List<string> messages, int idApplication)
    {
        ServiceInputHeader input =
        TasksHelper.GetDefaultServiceInputHeader(idApplication);

        if (messages == null) messages = new List<string>();

        try
        {
            CAProviderManager.Provider.EvaluateProcesses(input);
        }
        catch (Exception ex)
        {
            CoreLog.LogError(ex);
            messages.Add(ex.Message);
            return false;
        }

        return true;
    }
}
  
```

Código 4 - Classe **TaskEvaluateProcesses**

O **CAProviderManager** invoca por sua vez o **CAservice** que acede ao **CADataManager** que invoca o método **GetProcessesToEvaluate**, que acede à tabela **INST_ProcessEvaluation** e obtém os processos cuja data da última avaliação tenha sido há mais de 24 horas. Após a

obtenção dos processos a avaliar, é chamado para cada um dos processos o método **GetProcessData** e, posteriormente, o método **EvaluateProcess**, responsável por executar a stored procedure **usp_EvaluateProcess**.

```

public bool EvaluateProcesses()
{
    bool output = false;
    List<ProcessEvaluationDTO> processEvaluations = null;

    try
    {
        CADDataManager = new CADDataManager();

        List<ProcessEvaluationEntity> entities =
        caDataManager.GetProcessesToEvaluate(base.AccessContext);

        processEvaluations = AM.Mapper.Map<List<ProcessEvaluationEntity>,
        List<ProcessEvaluationDTO>>(entities);

        foreach (ProcessEvaluationDTO dto in processEvaluations)
        {
            var processData = this.GetProcessData(dto.ProcessID);

            output = output && caDataManager.EvaluateProcess(processData);
        }
    }
    catch (CoreException ce)
    {
        CoreLog.LogError(this.CurrentContext, ce);
        ManageError(ce);
    }
    catch (Exception ex)
    {
        CoreLog.LogError(this.CurrentContext, ex);
        ManageError(ex);
    }
    finally
    {
        SetResponseHeader();
    }

    return output;
}

```

Código 5 - Invocação do método **EvaluateProcesses** no **CAService**

A *stored procedure* compara os dados obtidos dos processos com os dados registados na tabela **INST_Process** e faz o *insert* na tabela **INST_ProcessEvaluation** do resultado da comparação.

```

SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
ALTER PROCEDURE [dbo].[usp_EvaluateProcess]
    @ProcessID          BIGINT,
    @Variables          VariableList
AS
BEGIN
    INSERT INTO [dbo].[PM_INST_ProcessEvaluation]

```

```

SELECT P.ProcessID, MAX(C.RelevanceLevel), GETDATE()
FROM BASE_Variable V
JOIN CONF_Variable C ON V.VariableID = C.VariableID
JOIN INST_Process P ON V.VariableID = P.VariableID
JOIN @Variables VA ON V.VariableID = VA.VariableID
WHERE P.ProcessID = @ProcessID
AND
(
    (C.Interval IS NULL AND VA.Value = P.Value)
    OR
    (C.IsAddition IS NULL AND VA.Value BETWEEN P.Value - C.Interval
    AND
    P.Value + C.Interval)
    OR
    (C.IsAddition = 1 AND VA.Value >= P.Value + C.Interval)
    OR
    (C.IsAddition = 0 AND VA.Value <= P.Value - C.Interval)
)
GROUP BY P.ProcessID
END
GO

```

Código 6 - Stored procedure usp_EvaluateProcess

6 Experimentação e Avaliação

A avaliação de uma solução é essencial para confirmar se a mesma satisfaz de forma eficaz e eficiente todos os requisitos definidos. Assim, neste capítulo serão definidos todos os processos utilizados para avaliar e testar a solução.

6.1 Abordagem utilizada

Para testar a aplicação desenvolvida no âmbito deste documento, foram estabelecidas as hipóteses definidas abaixo, com o objetivo de testar se a aplicação vai de encontro aos objetivos definidos. Antes de definir as hipóteses, irão ser referidas as principais grandezas que vão avaliar a solução.

6.1.1 Grandezas

O principal objetivo desta solução é auxiliar a entidade bancária na gestão e prevenção de situações de incumprimento. Tendo em conta este objetivo, foram definidas as seguintes grandezas, que são essenciais para ir de encontro à melhor solução pretendida.

As principais grandezas identificadas são:

- **Utilidade:** Esta grandeza pode ser definida como o valor que a solução traz para o seu utilizador. É uma grandeza essencial no desenvolvimento de uma aplicação.
- **Usabilidade:** Esta grandeza pode ser definida como a facilidade que os utilizadores finais têm em usar a aplicação. Neste caso, a aplicação deve disponibilizar uma interface simples e intuitiva, que não exija que os utilizadores tenham muita formação.
- **Desejabilidade:** Esta grandeza avalia se a aplicação corresponde às expectativas do utilizador final. Desta forma, é necessário garantir que a aplicação tem resultados apelativos.

6.1.2 Hipóteses

Com o objetivo de testar o trabalho desenvolvido, foram estabelecidas as hipóteses abaixo, formuladas para ir de encontro aos objetivos deste projeto.

6.1.2.1 1ª Hipótese

A entidade bancária começará a utilizar o produto que faz a gestão do incumprimento e notifica quando há uma situação de incumprimento. Este produto passará a incluir todas as propostas que a entidade bancária tem. Esta hipótese pretende testar a usabilidade e desejabilidade da solução.

- **Hipótese a refutar:** A gestão de incumprimento das propostas continua a ser realizada a partir de outras ferramentas/colaboradores da entidade bancária.
- **Hipótese a comprovar:** Utilização total do produto de gestão de incumprimento e consequente redução do tempo de reação a alterações.

6.1.2.2 2ª Hipótese

Após a utilização do produto, comprovou-se uma redução do tempo de reação a situações de incumprimento e melhorou-se a eficácia de resolução destas situações. Também se verificou que a aplicação detetou propostas que precisavam de alterações e maximizou-se os lucros da entidade bancária. Esta hipótese pretende testar a utilidade da aplicação.

- **Hipótese a refutar:** A utilização do produto não teve qualquer influência nos lucros da entidade bancária ou na deteção de situações de incumprimento.
- **Hipótese a comprovar:** A utilização do produto teve influência, ou seja, os tempos de reação e as situações de incumprimento diminuiram.

Como fontes de informação das hipóteses, destacam-se os utilizadores da entidade bancária que irão utilizar a aplicação desenvolvida e que, através de inquéritos, serão obtidos os seus pareceres. Outra fonte de informação será a análise estatística à quantidade de crédito que entraram em incumprimento e a quantidade de crédito que revelaram ter necessidade de renegociação.

6.1.3 Metodologia de avaliação

Como metodologias de avaliação serão realizados alguns testes que irão permitir a realização de análises estatísticas sobre os resultados dos mesmos. Estas análises irão conduzir a uma avaliação de resultados, através dos quais será possível constatar se o desenvolvimento do produto respondeu às necessidades enunciadas pela instituição bancária e se acrescentou valor aos utilizadores finais.

Destacam-se as seguintes metodologias:

- **Testes de usabilidade:** Estes testes têm como objetivo identificar possíveis melhorias à aplicação, a partir da disponibilização da aplicação aos colaboradores e recolhendo

informações sobre a sua experiência. Conforme os resultados destes testes, podem ser efetuadas alterações à aplicação antes da mesma ser lançada;

- **Testes de negócio:** A realização destes testes incorre numa análise estatística dos resultados obtidos pelo produto a partir de dados controlados;
- **Inquéritos de satisfação:** Estes inquéritos têm como objetivo recolher informação de um grupo de utilizadores sobre a sua experiência durante a fase de piloto, com o intuito de obter informações relevantes e sugestões de melhoria.

6.2 Testes

O objetivo dos testes é detetar possíveis defeitos num programa através da criação de casos de testes. Para realizar os diferentes testes à aplicação desenvolvida, serão criados um conjunto de casos de teste para validar o comportamento de componentes isolados, a integração de todos os componentes do sistema e testes de aceitação.

Após ainda se irá validar se os requisitos não funcionais definidos foram cumpridos ou não.

6.2.1 Testes unitários

Para o presente projeto apenas se realizaram testes unitários, os quais passaremos a demonstrar. Ao contrário de como foi feito para o desenvolvimento do projeto, onde se utilizou um conjunto de dados reais, recorreu-se a um dataset manipulado de forma a corresponder às necessidades. Os dados de um dos processos utilizados nos casos de testes são os seguintes:

Tabela 12 - Dados do Processo

Variável	Valor
Scoring	4
Volume de Responsabilidades	400€
Estado Civil	Solteiro
Nº Dependentes	1
Rendimentos	1000.00€
Tipo de Contrato de Trabalho	Sem Termo
Taxa de Esforço	10%
Número da Garantia	123456

Na tabela 13 encontram-se os vários casos a executar na **usp_EvaluateProcess** e o resultado esperado, a ser comparado com o obtido.

Tabela 13 - Casos de Teste

Scoring	Volume de Responsabilidades	Estado Civil	Nº Dependentes	Rendimentos	Tipo de Contrato de Trabalho	Taxa de Esforço	Nº Garantia	Valor Obtido	Valor Esperado	Resultado
5	400	Solteiro	1	1000	Sem Termo	10	123456	4	4	OK
4	550	Solteiro	1	1000	Sem Termo	10	123456	2	2	OK
4	950	Solteiro	1	1000	Sem Termo	10	123456	3	3	OK
4	400	Casado	1	1000	Sem Termo	10	123456	3	3	OK
4	400	Solteiro	0	1000	Sem Termo	10	123456	2	2	OK
4	400	Solteiro	2	1000	Sem Termo	10	123456	2	2	OK
4	400	Solteiro	1	850	Sem Termo	10	123456	2	2	OK
4	400	Solteiro	1	450	Sem Termo	10	123456	3	3	OK
4	400	Solteiro	1	1000	A Termo Certo	10	123456	3	3	OK
4	400	Solteiro	1	1000	Sem Termo	15	123456	3	3	OK
4	400	Solteiro	1	1000	Sem Termo	20	123456	4	4	OK
4	400	Solteiro	1	1000	Sem Termo	10	1234	4	4	OK

A partir dos dados apresentados, é possível concluir que o algoritmo se encontra corretamente implementado. No entanto, existem planos para futuramente aumentar o volume de testes realizados de forma a validar mais casos.

6.2.2 Verificação dos requisitos não funcionais

Aquando da definição dos requisitos não funcionais, foram estipuladas as necessidades para a verificação de cada um desses requisitos. O requisito Usabilidade será avaliado no inquérito de satisfação apresentada no ponto 6.3.1. O requisito Manutenibilidade só será possível medir quando novas funcionalidades forem requisitadas pelo cliente, pelo que ainda não é possível inferir sobre a validação deste requisito. Nesta secção iremos avaliar se os requisitos Desempenho, Segurança e Suportabilidade foram cumpridos ou não.

Como o projeto ainda se encontra na fase de desenvolvimento, ainda não foram efetuadas medições de acesso à base de dados. A razão para estas medições não terem sido realizadas é o facto de o ambiente de desenvolvimento ter recursos reduzidos em relação aos ambientes que serão utilizados pelo cliente final.

Com a integração do projeto com a solução do FlowCredit, foi definido o login de utilizadores através de ADFS, um sistema que devolve dados de *login* únicos por utilizador, disponibilizado pelo cliente. Este sistema de *login*, com chaves únicas com uma data de expiração, garante a segurança de acesso dos utilizadores.

Também se validou que a solução suporta os *browsers* definidos como essenciais pelo cliente, sendo também suportado por outros *browsers* que implementem *Chromium*, um projeto de navegadores Web gerido pela Google. Com isto verifica-se o requisito de Suportabilidade definido.

6.3 Avaliação pelos utilizadores

Nesta secção iremos apresentar o inquérito de satisfação realizado a um grupo de desenvolvedores e a análise dos resultados obtidos de forma a avaliar o futuro interesse da aplicação desenvolvida de cada uma das partes interessadas.

6.3.1 Inquérito de satisfação

Na criação do inquérito, optou-se por um modelo simples, capaz de acompanhar as opiniões e sugestões dos inquiridos. O inquérito possui as seguintes características:

- Criado utilizando a ferramenta Google Forms;
- Constituído por cinco questões no total: quatro de resposta fechada obrigatória e uma de resposta aberta opcional;
- As questões de resposta fechada possuem três opções: Sim, Talvez e Não;
- Estimativa de tempo de resposta inferior a cinco minutos.

O inquérito foi distribuído a um grupo de cinco desenvolvedores, visto que o produto ainda não foi apresentado ao cliente. Os desenvolvedores escolhidos já se encontram envolvidos no produto atualmente disponível ao cliente, permitindo obter um *feedback* que visa antecipar o *feedback* do cliente final.

Na tabela abaixo, encontram-se expostas as questões incluídas no inquérito, junto com o respetivo guião.

Tabela 14 - Guião e Questões presentes no inquérito

Nos últimos anos, tem-se observado um elevado crescimento da atividade bancária associado a um desenvolvimento das tecnologias. A par desta transformação digital, as entidades bancárias têm procurado sistemas que proporcionem processos de crédito cada vez mais automatizados. No âmbito desta transformação, pretende-se desenvolver um modelo processual para realizar a análise de processos em estado de desembolso, à procura de alterações nas condições que levem a incumprimento. De forma a avaliar o sucesso deste produto, pretende-se obter algum feedback do trabalho desenvolvido através do presente inquérito.	
Questão	Tipo de Resposta
Considera que o produto desenvolvido poderá ser útil na deteção de processos que necessitem de renegociação?	Fechada

Considera que o produto desenvolvido poderá ser útil para o cliente do crédito na medida em que este poderá saber de forma antecipada os processos em risco de incumprimento?	Fechada
Considera que o produto desenvolvido poderá reduzir a quantidade de créditos malparados?	Fechada
Considera que o produto desenvolvido é de fácil compreensão?	Fechada
Sugestões de melhoria	Aberta

6.3.2 Resultados do inquérito de satisfação

Após recebidas as respostas ao inquérito, iremos proceder à exposição e análise dos mesmos.

Considera que o produto desenvolvido poderá ser útil na deteção de processos que necessitem de renegociação?

5 responses

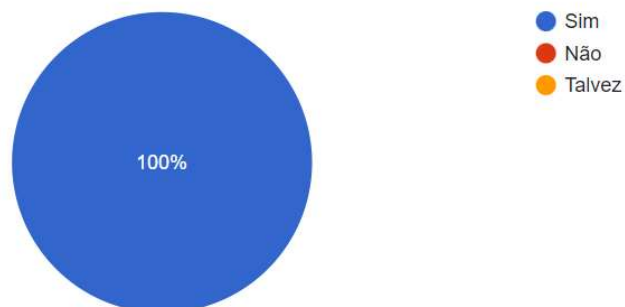


Figura 19 - Respostas à primeira questão

Considera que o produto desenvolvido poderá ser útil para o cliente do crédito na medida em que este poderá saber de forma antecipada os processos em risco de incumprimento?

5 responses

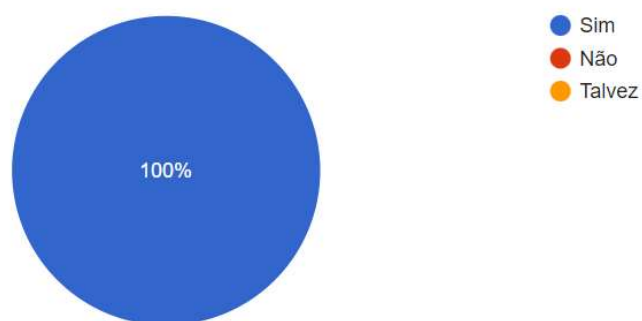


Figura 20 - Respostas à segunda questão

Conforme as Figuras 19 e 20, a primeira e segunda questões apresentam um total de 100% de respostas positivas, o que demonstra que o produto desenvolvido apresenta utilidade para o cliente na deteção de alterações a processos que se encontram em desembolso.

Considera que o produto desenvolvido poderá reduzir a quantidade de créditos malparados?

5 responses

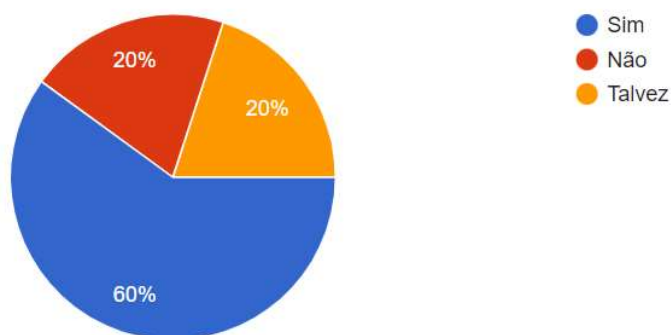


Figura 21 - Respostas à terceira questão

A Figura 21 apresenta os resultados obtidos na terceira questão, onde 60% das respostas foram positivas. O facto de 40% das respostas sugerirem incerteza ou serem negativas

demonstram que o produto poderá de facto reduzir a quantidade de créditos malparados, mas não é uma certeza.

Considera que o produto desenvolvido é de fácil compreensão?

5 respostas

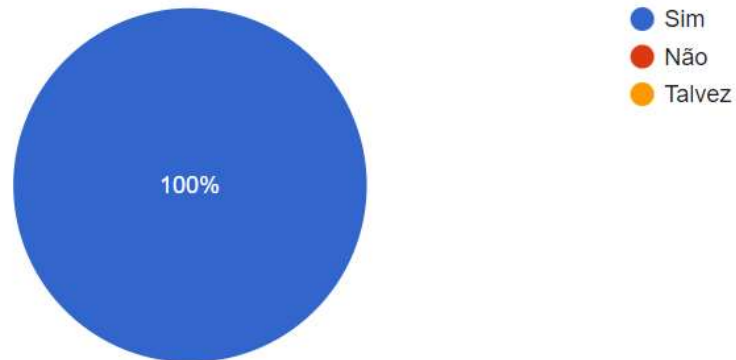


Figura 22 - Respostas à quarta questão

Conforme os resultados obtidos da quarta questão, podemos concluir que o produto desenvolvido é de fácil compreensão, tendo obtido 100% de respostas positivas.

Analisando as respostas dadas a todas as questões, conclui-se que os resultados obtidos foram bastante positivos, com três questões totalizando 100% de respostas positivas.

Desta forma, e apesar do inquérito ter sido realizado a um grupo pequeno de utilizadores não pertencentes às partes interessadas, é possível concluir que o produto possui grande relevância para o futuro da área do crédito, não obstante de existirem dúvidas acerca da redução de créditos malparados.

6.4 Validação das hipóteses

De forma similar à secção anterior, assumindo que a aplicação desenvolvida ainda não foi entregue ao cliente e que os testes foram realizados por um grupo de desenvolvedores, pretende-se avaliar se as hipóteses definidas anteriormente foram validadas ou não.

6.4.1 Validação da 1ª Hipótese

Nesta hipótese colocou-se em questão se o cliente teria interesse na solução desenvolvida e se substituiria o seu procedimento atual de verificação de incumprimento pelo apresentado neste documento.

Após a introdução ao cliente da solução definida, o cliente mostrou interesse em incluir no seu produto atual, já mantido pela ITSector, este módulo de gestão de processos já desembolsados. Com este interesse demonstrado pelo cliente, podemos dar a 1ª hipótese como comprovada.

6.4.2 Validação da 2ª Hipótese

Nesta hipótese colocou-se em questão a eficácia da solução apresentada na redução de casos de processos em incumprimento e no tempo de reação dos utilizadores às alterações dos mutuantes dos créditos.

Analisando as conclusões ao inquérito de satisfação apresentado anteriormente, podemos concluir que a solução descrita neste documento mostra potencial na redução do tempo de resposta dos seus utilizadores, mas ainda apresenta dúvidas quanto à capacidade de diminuir a quantidade de crédito que entram em incumprimento.

7 Conclusões

Neste capítulo iremos apresentar as conclusões acerca do projeto desenvolvido, analisando se os objetivos propostos foram alcançados com o produto desenvolvido, as limitações existentes e o trabalho a desenvolver no futuro, com vista a melhorar o projeto de acordo com as necessidades expostas pelos utilizadores, de forma a acrescentar valor para o cliente. No final iremos realizar uma apreciação final do projeto e a nível pessoal.

7.1 Objetivos alcançados

Um dos objetivos propostos era o desenvolvimento de um produto que tivesse a capacidade de analisar propostas de crédito que se encontrassem após o estado de desembolso. A solução desenvolvida é capaz de recolher as propostas de uma entidade bancária e efetuar uma análise diária às mesmas, obtendo dados atualizados do cliente associado e comparando os mesmos com os dados obtidos no momento da aprovação do crédito. Com isto, consideramos que o objetivo foi cumprido, estando disponível para a entidade bancária a análise realizada às suas propostas.

Com a capacidade da entidade bancária de aceder às análises realizadas e conseguir definir o nível de urgência das alterações detetadas, também se considera que se cumpriu com o objetivo de diminuir o tempo de reação da entidade bancária a estas alterações.

Por fim, dos últimos objetivos definidos era a integração da solução desenvolvida com o produto já existente na empresa ITSector. Conforme descrito na Implementação da Solução, existe a possibilidade de os serviços implementados serem chamados pelo FlowCredit e, posteriormente, da sua análise ser exposta diretamente nas páginas de detalhe das propostas de crédito, dando o objetivo como cumprido.

7.2 Trabalho futuro

Como já foi referido anteriormente, apesar de todos os objetivos propostos terem sido cumpridos, pretende-se que, futuramente, seja realizado um levantamento mais pormenorizado das várias variáveis que podem influenciar as condições de um processo e os respetivos níveis de relevância junto das entidades bancárias interessadas no produto.

Também se pretende realizar um maior número de testes unitários, contando com a ajuda de uma equipa de testes para criar um caderno de testes mais extenso e detetar possíveis falhas.

7.3 Apreciação final e pessoal

Ao longo do desenvolvimento deste projeto notou-se uma aquisição de conhecimentos técnicos e também conhecimentos de negócio da área de crédito que se provarão bastante úteis em contexto pessoal e, principalmente, profissional .

O facto de ter existido apenas uma pessoa responsável pelo desenvolvimento deste projeto também levou à existência de maiores responsabilidades sob a pessoa envolvida e a necessidade de utilização de métodos de trabalho que serão certamente úteis no futuro.

O desenvolvimento deste documento também levou a um aumento das capacidades de investigação e elaboração de documentos de análise. Por outro lado, este documento também poderá ser lido pelos demais colaboradores da ITSector, tornando este documento valioso também para a empresa.

Concluindo, considera-se que este trabalho tenha sido bem sucedido e que tenha tido um impacto bastante positivo na vida profissional e académica.

Referências

(s.d.). Obtido de https://www.researchgate.net/figure/ecodesign-tools-focus-on-the-part-of-the-innovation-process-after-a-product-idea-has-been_fig5_240630330

ACTICO GmbH. (s.d.). *Compliance & Financial Fraud Management*. Obtido de Actico Smarter Decisions: <https://www.actico.com/solutions/compliance-fraud-management/>

al., K. e. (2002). *New Concept Development*. Obtido de Research Gate: https://www.researchgate.net/figure/The-New-Concept-Development-NCD-model-Koen-et-al-2001_fig12_324208591

Banco Central Europeu. (September de 2016). *O que são “créditos não produtivos”?* Obtido de Banco Central Europeu: <https://www.ecb.europa.eu/ecb/educational/explainers/tell-me/html/npl.pt.html>

Banco de Portugal. (2023a). *O que são e tipos de crédito*. Obtido de Portal do Cliente Bancário: <https://clientebancario.bportugal.pt/pt-pt/o-que-sao-e-tipos-de-credito>

Banco de Portugal. (2023b). *Perguntas Frequentes > Central de Responsabilidades de Crédito*. Obtido de Banco de Portugal EUROSISTEMA: <https://www.bportugal.pt/perguntas-frequentes/276>

Banco de Portugal. (2023c). *NPL: Porque é importante os bancos reduzirem o montante de créditos não produtivos*. Obtido de Banco de Portugal: <https://www.bportugal.pt/page/npl-porque-e-importante-os-bancos-reduzirem-o-montante-de-creditos-nao-produtivos>

Banco de Portugal. (2023d). *Gestão do Incumprimento*. Obtido de Portal do Cliente Bancário: <https://clientebancario.bportugal.pt/pt-pt/gestao-do-incumprimento>

Banco de Portugal. (2023e). *Prevenção de Incumprimento*. Obtido de Portal do Cliente Bancário: <https://clientebancario.bportugal.pt/pt-pt/prevencao-do-incumprimento>

- Banco de Portugal. (2023f). *Indicadores do setor bancário - Rácio de empréstimos non-performing (NPL)*. Obtido de Banco de Portugal: <https://bpstat.bportugal.pt/serie/12504544>
- Base de dados relacional e não relacional*. (s.d.). Obtido de TotalCross: <https://blog.totalcross.com/pt/banco-de-dados-relacional-nao-relacional/>
- Básicos de SOAP e REST*. (s.d.). Obtido de SmartBear: <https://smartbear.com/blog/test-and-monitor/understanding-soap-and-rest-basics/>
- Desenvolvimento MVC vs WebForms*. (s.d.). Obtido de eduardopires.net: <https://www.eduardopires.net.br/2012/07/desenvolvimento-web-mvc-x-webforms/>
- DL n.º 133/2009, de 02 de Junho*. (2023). Obtido de Procuradoria-Geral Distrital de Lisboa: https://www.pgdlisboa.pt/leis/lei_mostra_articulado.php?nid=1107&tabela=leis&so_miolo=
- DL n.º 74-A/2017, de 23 de Junho*. (2023). Obtido de Procuradoria-Geral Distrital de Lisboa: https://www.pgdlisboa.pt/leis/lei_mostra_articulado.php?nid=2842&tabela=leis&so_miolo=
- DL n.º 81-C/2017, de 07 de Julho*. (2023). Obtido de Procuradoria-Geral Distrital de Lisboa: https://www.pgdlisboa.pt/leis/lei_mostra_articulado.php?artigo_id=3247A0079&nid=3247&tabela=leis&pagina=1&ficha=1&so_miolo=&nversao=
- Engenharia de software 3 - Requisistos não funcionais*. (2008). Obtido de devmedia: <https://www.devmedia.com.br/artigo-engenharia-de-software-3-requisitos-nao-funcionais/9525>
- Freeman, R. E. (January de 2001). *A Stakeholder Approach to Strategic Management*. Obtido de ResearchGate: https://www.researchgate.net/publication/228320877_A_Stakeholder_Approach_to_Strategic_Management
- Introdução a SOAPUI*. (s.d.). Obtido de SOAPUI.org: <https://www.soapui.org/getting-started/introduction.html>
- Landeiro, P. (July de 2023). *Conheça os vários tipos de crédito a que pode recorrer*. Obtido de Economista: <https://www.e-konomista.pt/que-tipos-de-credito-existem/>
- Pedro, A. (August de 2022). *Análise de crédito: o que influencia os bancos a emprestar dinheiro?* Obtido de Comparajá.pt: <https://www.comparaja.pt/blog/analise-de-credito>
- Profile Software. (2020). *Anti-Money Laundering (AML/CTF) Solution*. Obtido de Profile Software: <https://www.profilesw.com/en/anti-money-laundering.php>

Rodrigues, J. F. (19 de Jun de 2019). *Digitalização da banca: (re)pensar estratégias e tendências*. Obtido de Repositório ISCTE: <http://hdl.handle.net/10071/18889>

SCRUM. (2014). Obtido de DesenvolvimentoAgil.com.br: <https://www.desenvolvimentoagil.com.br/scrum/>

SQL Server. (2019). Obtido de microsoft: <https://www.microsoft.com/en-us/sql-server/sql-server-2017>