

Catarina Alexandra Benito de Oliveira Salgado

**O Método de Simulação de Monte Carlo na Análise e
Incorporação de Risco no Valor de Projetos**

Relatório de Estágio no âmbito do Mestrado em Economia, orientado pelo Professor Doutor
Pedro Godinho e apresentado à Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra

Junho/2018



UNIVERSIDADE DE COIMBRA



FEUC FACULDADE DE ECONOMIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Catarina Alexandra Benito de Oliveira Salgado

O Método de Simulação de Monte Carlo na Análise e Incorporação de Risco no Valor de Projetos

Relatório de Estágio em Mestrado de Economia, na
Especialidade de Economia Industrial, apresentado
à Faculdade de Economia da Universidade de
Coimbra para obtenção do grau de Mestre

Orientador: Prof. Doutor Pedro Godinho

Coimbra, 2018

Agradecimentos

A elaboração deste relatório representa o culminar de mais uma etapa do meu percurso académico. E como não poderia deixar de ser, quero agradecer a todos os que fizeram parte dele e o tornaram inesquecível.

Em primeiro lugar, agradeço ao Professor Doutor Pedro Godinho por toda a orientação prestada e contínua disponibilidade. Todas as sugestões e críticas construtivas foram indispensáveis para a realização deste relatório.

Agradeço ao Grupo CH pela oportunidade de estágio. Em especial, a toda a equipa CH *Academy* pela forma tão natural com que me acolheram e por se demonstrarem sempre de portas abertas para me receber.

Aos amigos que trouxe e aos que fiz, vocês são para a vida. Obrigada pela paciência e por todos os momentos com a vossa contagiante boa disposição.

Ao meu avô, que estará sempre comigo.

À minha mãe, a minha bússola, ao meu pai e ao meu irmão, a melhor prenda que os meus pais me deram, mesmo sendo ele o mais velho. Obrigada por acreditarem que consigo tudo. Obrigada por tornarem isto possível. Tudo é por vós e para vós.

Resumo

O presente relatório descreve a realização do meu estágio curricular no domínio da Gestão de Projetos, com data de início no dia 5 de fevereiro e término a 21 de maio de 2018. O estágio decorreu na Unidade de Negócios - CH *Academy*, empresa do Grupo CH, especialista na formação e desenvolvimento de pessoas. Os principais objetivos do estágio foram ao nível da coordenação técnico-pedagógica dos projetos de formação ação que outra empresa do Grupo CH, a KWL, se encontra a executar em algumas Micro, Pequenas e Médias Empresas. Para algumas das entidades envolvidas nestes projetos, estes têm algumas características de projetos de investimento.

Para a entidade que empreende este tipo de projetos e que tem como objetivo conseguir a maior rentabilidade possível, essa rentabilidade pode ser avaliada através de modelos de avaliação de projetos. Uma vez que estes projetos estão frequentemente sujeitos a incertezas e vários tipos de risco, torna-se essencial aprofundar os métodos que dão a melhor resposta ao processo de tomada de decisão. Neste sentido, optou-se por desenvolver um modelo de avaliação de projetos com base em Simulação de Monte Carlo.

Adicionalmente, neste trabalho efetua-se uma análise de cenários ao modelo base, isto é, analisa-se a rentabilidade obtida se um conjunto de pressupostos se alterar, e uma análise de sensibilidade, pois a possibilidade das suas variáveis aleatórias sofrerem algumas variações, permite testar o impacto que diferentes estratégias teriam na rentabilidade do projeto.

Os resultados sugerem que se as variáveis aleatórias deixarem de ser definidas por distribuições de probabilidade e passarem a assumir o seu valor esperado, o impacto nos benefícios líquidos é muito pouco significativo; a variação na probabilidade das empresas aceitarem entrar no projeto quando contactadas pela KWL tem um impacto bastante significativo; e o número de trabalhadores a efetuar contactos para o recrutamento de novas empresas foi a variável que demonstrou ter maior impacto na variação dos benefícios líquidos.

Palavras-chave: Análise de risco; Opções Reais; Projetos de Formação Ação; Simulação de Monte Carlo; Valor Atual Líquido.

Abstract

This report describes the realization of my curricular internship in the field of Project Management, between the 5th of February and the 21st of May, 2018. The internship took place in the Business Unit - CH Academy, a company of *Grupo CH*, experts in training and people development. The main objectives of the internship were at the level of technical-pedagogical coordination of “*formação-ação*” projects that another company of *Grupo CH* is performing in some micro, small and medium sized companies. For some of the entities involved in these projects, they have some of the characteristics of investment projects.

For the entity that undertakes this type of projects and that aims to maximize its profitability, a way to assess this profitability is through the use of project evaluation models. Since these projects are often subject to uncertainties and various types of risk, it is essential to have a deeper understanding of the methods that support the decision-making process. In this sense, it was decided to develop a project evaluation model based on Monte Carlo Simulation.

In addition, I also perform a scenario analysis on the base model, i. e., I analyse the profitability that would be obtained if a set of assumptions would be changed, and a sensitivity analysis, since the possibility of some variations in its random variables allows to test the impact of different strategies on the project's profitability.

The results suggest that if random variables are no longer defined by probability distributions and instead assume their expected value, the impact on the net financial benefits is very insignificant; the variation in the probability of the companies to accept joining the project when contacted by KWL has a very significant impact; and the increase in the number of workers to make contacts for the recruitment of companies was the variable that showed the greatest impact on the variation of the net benefits.

Keywords: Risk analysis; Real Options; “*Formação Ação*” Projects; Monte Carlo Simulation; Net Present Value.

Índice

Lista de Figuras _____	VI
Lista de Tabelas _____	VI
Lista de Gráficos _____	VI
Lista de Anexos _____	VI
Siglas _____	VII
1. Introdução _____	1
2. Revisão de Literatura _____	3
2.1. Método de Simulação de Monte Carlo na análise e avaliação de projetos ____	3
2.1.1. Origem e Evolução do Conceito _____	3
2.1.2. Construção e Etapas do Método _____	4
2.1.3. Vantagens e desvantagens _____	5
2.1.4. Utilização da simulação em projetos de investimento e respetivas aplicações _____	7
2.1.4.1. O uso da SMC para obter a distribuição de probabilidades dos resultados do projeto _____	8
2.1.4.2. O uso da SMC para simular alguns dos elementos de que depende o valor do projeto _____	9
2.1.4.3. O uso da SMC na estimação da volatilidade de projetos _____	10
2.1.4.4. O uso da SMC em processos que integram simultaneamente a determinação de decisões a tomar relativamente a projetos de investimento 12	
2.1.5. Síntese conclusiva _____	14
3. Estágio _____	15
3.1. Apresentação da Entidade de Acolhimento _____	15
3.1.1. Missão, Visão, Valores e Objetivos _____	16
3.1.2. Áreas de negócio _____	17
3.2. Apresentação dos Projetos _____	23
3.3. Tarefas realizadas _____	29
3.3.1. Projetos de formação ação _____	29
3.3.2. Projeto de formação Modular Certificada _____	31
3.4. Análise Crítica _____	32
4. Aplicação da Simulação de Monte Carlo _____	34
4.1. Objeto e Objetivo do Estudo _____	34
4.2. Modelo Construído _____	38
4.3. Resultados e Interpretação _____	46
4.4. Discussão de Resultados _____	57
5. Conclusões _____	63
6. Referências Bibliográficas _____	65
Anexos _____	68

Lista de Figuras

Figura 1 - Organigrama da CH <i>Academy</i>	19
Figura 2 - Organigrama do Grupo CH	22
Figura 3 - Estrutura organizacional das entidades responsáveis pelos Projetos de Formação Ação	25
Figura 4 - Primeira fase do projeto na perspetiva da KWL	39
Figura 5 - Segunda fase do projeto na perspetiva da KWL	42
Figura 6 - Terceira fase do projeto na perspetiva da KWL	45

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Metodologia Formativa do Projeto Formação Ação	27
Tabela 2 - Modelo de Intervenção do Projeto Formação Ação	34
Tabela 3 - Análise de sensibilidade ao tempo de aprovação e planeamento	50
Tabela 4 - Evolução do comportamento dos elementos que dependem do número de trabalhadores	52
Tabela 5 - Produtividade Marginal do Trabalho	53
Tabela 6 - Evolução do comportamento dos elementos que dependem do número de trabalhadores quando a Pmg_T é menor	55
Tabela 7 – Produtividade Marginal do Trabalho menor	55
Tabela 8 - Evolução do comportamento dos elementos que dependem do número de trabalhadores quando a Pmg_T é maior	56
Tabela 9 – Produtividade Marginal do Trabalho maior	56

Lista de Gráficos

Gráfico 1 - Valor esperado do VAL do Modelo Base	47
Gráfico 2 - Evolução da Produtividade Marginal do Trabalho	53
Gráfico 3 - Evolução do valor esperado do VAL relativamente ao número de trabalhadores	54
Gráfico 4 - Variação do valor esperado do VAL	57
Gráfico 5 – Evolução da Produtividade Marginal do Trabalho perante a análise de sensibilidade	60
Gráfico 6 – Evolução do valor esperado do VAL relativamente à análise de sensibilidade à Produtividade Marginal do Trabalho	61
Gráfico 7 – Impacto da Produtividade Marginal do Trabalho no VAL do modelo base quando se varia o número de trabalhadores	61

Lista de Anexos

Anexo 1 - Tabela com as Áreas de Competências da CH <i>Business Consulting</i>	68
Anexo 2 - Fluxograma com os Procedimentos de análise e decisão de candidaturas	69
Anexo 3 - Fluxograma com a Metodologia de Implementação de Projetos Formação Ação	70
Anexo 4 - Conteúdo de um DTP	71
Anexo 5 - Modelo Base	72
Anexo 6 - Folha de cálculo das Fases	73
Anexo 7 - Folha de cálculo dos Pressupostos	74
Anexo 8 - Folha de cálculo dos Dados Passados	74
Anexo 9 - Folha de cálculo dos Contactos	75
Anexo 10 - Folha de cálculo do Recrutamento	75
Anexo 11 - Folha de cálculo dos <i>Cash Flows</i>	76

Siglas

AAC	Aviso de concurso para Apresentação de Candidaturas
ACB	Análise Custo-Benefício
AEA	Associação Empresarial de Águeda
AEP-CCI	Associação Empresarial de Portugal - Câmara de Comércio e Indústria
AG	Autoridade de Gestão
AIP-CCI	Associação Industrial Portuguesa - Câmara de Comércio e Indústria
ANEME	Associação Nacional das Empresas Metalúrgicas e Electromecânicas
AOR	Avaliação de Opções Reais
AT	Autoridade Tributária
CNQ	Catálogo Nacional de Qualificações
DGERT	Direção-Geral do Emprego e das Relações de Trabalho
ECG	Expetativas Condicionais Generalizadas
DTP(s)	<i>Dossier(s)</i> Técnico Pedagógico(s)
EF	Entidade Formadora
EP	Entidade(s) Promotora(s)
FSE	Fundo Social Europeu
GP	Gestor de Projeto
HT	<i>Humantrain</i>
LSMC	<i>Least Square</i> Monte Carlo
MBG	Movimento Browniano Geométrico
OI	Organismo(s) Intermédio(s)
PDR	Programa de Desenvolvimento Regional
PME	Micro, Pequenas e Médias Empresas
Pmg_T	Produtividade Marginal do Trabalho
POCI	Programa Operacional Temático Competitividade e Internacionalização
PO ISE	Programa Operacional Inclusão Social e Emprego

QNQ	Quadro Nacional de Qualificações
RECI	Regulamento Específico do Domínio da Competitividade e Internacionalização
RSE	Responsabilidade Social Empresarial
SIGO	Sistema Integrado de Informação e Gestão da Oferta Educativa e Formativa
SIIFSE	Sistema Integrado de Informação do Fundo Social Europeu
SMC	Simulação de Monte Carlo
SS	Segurança Social
SWOT	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats</i>
UFCD	Unidades de Formação de Curta Duração
UE	União Europeia
VA	Valor Atual
VAL	Valor Atual Líquido

1. Introdução

Os projetos de formação ação funcionam como um sistema de incentivos que consta no Regulamento Específico do Domínio da Competitividade e Internacionalização (RECI), e são cofinanciados pelo Portugal 2020. Destinam-se a colaboradores e empresários de Micro, Pequenas e Médias Empresas (PME), com o intuito de melhorar as suas qualificações. O modelo de intervenção destes projetos está enquadrado na tipologia de projetos conjuntos. Um projeto conjunto é apresentado por uma entidade promotora que desenvolve um plano de intervenção e apresenta soluções face a problemas ou oportunidades a explorar para as empresas envolvidas. Para isso, as entidades promotoras devem ser devidamente certificadas, caso contrário, têm de recorrer à aquisição de serviços de entidades formadoras certificadas.

A modalidade dos projetos de formação ação tem de obedecer a uma determinada estrutura que tem de ser cumprida ao longo de vários períodos de tempo. Para várias entidades envolvidas, estes projetos têm algumas características de projetos de investimento, sendo que grande parte da motivação para colaborar nestes projetos passa pelos benefícios financeiros que estes geram. Note-se, no entanto, que estes projetos têm várias incertezas associadas, sendo necessária uma análise cuidadosa por forma a aferir se os benefícios superam os custos. No seguimento do meu estágio, realizado numa entidade formadora responsável pela execução de vários projetos deste âmbito, o presente trabalho pretende analisar a rentabilidade e o risco de um destes projetos, incorporando as variáveis sujeitas a risco que estão associadas à execução do mesmo, e apurando o retorno esperado no final de cada uma das fases.

Geralmente, considera-se que o risco dos projetos de investimento está associado à incerteza sobre os valores dos *cash flows*. No entanto, no tipo de projetos considerado, e segundo a perspectiva da entidade de acolhimento, um elemento importante do risco está associado ao *timing* de alguns acontecimentos, e ao seu impacto nos *cash flows*. Neste contexto, o trabalho tem o objetivo de analisar a aplicabilidade da Simulação de Monte Carlo (SMC) na avaliação e análise de risco de projetos de investimento. Este método surge como uma das principais ferramentas que contribui para o processo de tomada de decisão ótima do investidor, pois permite determinar as características das distribuições de

probabilidade de diversos indicadores de síntese relativos à rentabilidade dos projetos.

Este relatório está estruturado da seguinte forma. Após esta introdução, no ponto 2, referente à revisão bibliográfica, é feita uma breve apresentação da origem e evolução da SMC, bem como das etapas mais comuns que a simulação usualmente segue, e ainda as vantagens e desvantagens do seu uso. Neste ponto, são também abordadas algumas formas de utilização de SMC na análise e avaliação de projetos de investimento, incluindo a sua aplicação na avaliação de opções reais (AOR), e são dados exemplos da aplicação para cada uma delas. Este ponto termina, assim, com as considerações finais acerca do uso da SMC nas aplicações apresentadas. No ponto 3 faz-se uma apresentação da entidade de acolhimento e de cada uma das empresas integradas no Grupo CH, assim como uma apresentação geral dos projetos nos quais estive integrada e das tarefas que realizei, sendo ainda efetuada uma análise crítica ao estágio. O ponto 4 apresenta uma proposta de aplicação da SMC a projetos com características semelhantes às dos projetos em que estive envolvida. Este ponto inicia-se com a definição do objetivo do estudo e a metodologia utilizada, passando posteriormente para a análise, interpretação e discussão de resultados. Por fim, o último ponto diz respeito às considerações finais transversais a todo o trabalho, com enfoque na aplicação em estudo.

2. Revisão de Literatura

2.1. Método de Simulação de Monte Carlo na análise e avaliação de projetos

2.1.1. Origem e Evolução do Conceito

A primeira ideia do uso da Simulação de Monte Carlo surgiu no século XVIII, quando Georges-Louis Leclerc, Conde de Buffon, propôs um método para estimar o valor de π através de repetidos lançamentos de uma agulha. Esta experiência aleatória é atualmente conhecida por “Agulhas de Buffon” (Harrison, 2010). Inicialmente, o método permitia resolver problemas complexos com base na geração de grandes séries de números pseudoaleatórios. Porém, naquela época, a geração de números pseudoaleatórios era feita manualmente, e esse problema dificultou a expansão do uso deste método (Platon e Constantinescu, 2014).

A SMC começou a ganhar destaque por volta de 1944, durante a Segunda Guerra Mundial, no Projeto de Manhattan. A simulação foi desenvolvida por dois matemáticos que estiveram envolvidos no projeto, Stanislaw Ulam e John von Neumann, e que contribuíram para o desenvolvimento de armas nucleares e da primeira bomba atômica. No mesmo período, deu-se a Terceira Revolução Industrial, que potenciou o desenvolvimento da tecnologia informática e acabou por ultrapassar as barreiras à expansão deste método (Harrison, 2010).

Dienemann (1966) deu a conhecer uma importante aplicação do método ao estimar os custos de futuros sistemas de armas como distribuições de probabilidades, por forma a ter em conta a incerteza da estimativa. No trabalho apresentado por este autor, é demonstrado que o uso de variáveis aleatórias definidas por distribuições de probabilidades fornece informações para a tomada de decisão ótima na escolha de um projeto significativamente melhores que as informações fornecidas por um modelo determinístico.

Este método tem-se vindo a alargar a diversos ramos da ciência, como a física, matemática, biologia, economia, gestão, entre muitos outros, e por isso, a sua aplicabilidade tem contribuído para obter melhores soluções de problemas em diversas áreas.

2.1.2. Construção e Etapas do Método

A descrição da construção e das etapas do método de Monte Carlo irá focar-se no contexto de projetos de investimento, uma vez os projetos de formação ação executados pela entidade de acolhimento em que esteve envolvida têm algumas das características desse tipo de projetos.

Um projeto de investimento tem, geralmente, incerteza proveniente de diferentes fontes. Nomeadamente, existem, com frequência, acontecimentos relevantes para o desenrolar do projeto cujo desfecho não pode ser conhecido com certeza à partida. É assim justificada a necessidade do uso de variáveis aleatórias definidas por distribuições de probabilidade no processo de tomada decisão de investir no projeto e quando.

Uma das principais aplicações da SMC no contexto dos projetos de investimento consiste na análise de risco, por permitir aos investidores medir o impacto de variáveis aleatórias que podem afetar substancialmente importantes decisões relativas aos projetos.

A SMC permite examinar a distribuição completa dos resultados de um projeto através da geração de uma sequência de valores aleatórios para as variáveis associadas ao risco do projeto, de acordo com as distribuições de probabilidade que melhor representem o seu comportamento. Desta forma, permite não só testar vários cenários, como verificar o impacto de diferentes estratégias no valor do projeto.

Segundo Platon e Constantinescu (2014), o uso da simulação para resolver problemas, no contexto de projetos de investimento envolve o uso de algoritmos iterativos e a existência de etapas bem definidas para o objetivo em causa ser alcançado. O algoritmo do método da SMC segue cinco etapas:

1ª Etapa: Criar um modelo paramétrico, $y = f(x_1, x_2, \dots, x_q)$, que defina a medida relevante da rentabilidade do projeto (por exemplo o Valor Atual Líquido, VAL, ou a Taxa Interna de Rentabilidade, TIR), aqui representada por y , como função de um conjunto de variáveis aleatórias relevantes, representadas por x_1, x_2, \dots, x_q . Estas variáveis aleatórias representam os fatores de incerteza do projeto, por exemplo, variações dos custos dos *inputs* ou dos preços dos *outputs*, que se refletirão nos *cash flows* e, conseqüentemente, nos indicadores de rentabilidade dos projetos.

2ª Etapa: Em cada iteração, gerar valores aleatórios, x_1, x_2, \dots, x_q , de acordo com distribuições de probabilidade de cada variável aleatória;

3ª Etapa: Para os valores gerados das variáveis aleatórias, calcular o respectivo valor do indicador de rentabilidade y , e armazenar esse valor;

4ª Etapa: Repetir os passos 2 e 3 para n iterações a efetuar, de modo a obter uma distribuição de probabilidades para um indicador de rentabilidade do projeto, y ;

5ª Etapa: Analisar os resultados com o recurso a histogramas, intervalos de confiança, ou outros indicadores estatísticos.

2.1.3. Vantagens e desvantagens

A SMC é um instrumento útil para modelar e analisar projetos de diferentes tipos, uma vez que permite quantificar os potenciais efeitos do risco e das incertezas dos projetos fornecendo, aos investidores, indicadores estatísticos do desempenho do projeto, como a sua data de conclusão e orçamento final, ou o seu valor no caso de projetos de investimento. Os benefícios da SMC na análise de risco permitem ao investidor lidar com imprevistos que ocorram durante o tempo de vida do projeto, e desta forma, contribuir para que a sua implementação seja mais bem-sucedida (Kwak e Ingall, 2007).

Segundo Williams (2003), embora existam muitas abordagens analíticas para o planeamento de projetos, muitas destas abordagens não incorporam a incerteza inerente e são condicionadas pelas “premissas restritivas que todas exigem, tornando-as inutilizáveis em qualquer situação prática”¹ (Williams, 2003: 14). Um exemplo é o facto de, na sua maioria, esses métodos analíticos fornecerem uma única estimativa da duração do projeto, enquanto a SMC fornece distribuições de probabilidade da duração do projeto, aumentando a confiança nas estimativas das datas de conclusão do projeto.

¹ Tradução livre da autora. No original: “the restrictive assumptions that they all require, making them unusable in any practical situations” (Williams, 2003: 14).

A SMC ajuda o investidor a ser mais consistente e racional nas suas decisões (Schoemaker, 2007), uma vez que permite incorporar opiniões de especialistas na escolha das distribuições de probabilidade mais adequadas e da determinação de limites (intervalos) apropriados (Kwak e Ingall, 2007). Os resultados da análise podem ajudar a otimizar as especificações de projeto, ao caracterizar projetos com base em dados aproximados e, desta forma, ajudar o investidor a entender o risco envolvido na execução de um projeto específico (RICS, 2003).

Em suma, a modelagem do risco fornece ao investidor não apenas uma visão das possíveis mudanças que podem ocorrer durante o tempo de vida do projeto, mas, mais importante ainda, permite classificar as fontes de risco resultantes da incerteza das variáveis. Assim, o investidor pode agir de forma a atenuar o risco e, assim, aumentar a possibilidade de o resultado ser o desejado.

Apesar de, há alguns anos atrás, não existirem ferramentas de *software* fáceis de usar para executar simulações complexas, e assim a utilização desta técnica requerer implicar o dispêndio de grandes quantidades de tempo e recursos, atualmente, a mudança drástica nas tecnologias de informação e a introdução de suplementos de software de SMC tornaram essas preocupações obsoletas (Williams, 2003). No entanto, a SMC tem outras desvantagens.

Uma das desvantagens da SMC é o facto de as distribuições da duração do projeto poderem ser muito amplas (Williams, 2003). Quer isto dizer que, o número de iterações pode não ser suficiente para assegurar que a distribuição de probabilidades dos resultados apresente um desvio padrão baixo e, conseqüentemente, a precisão da estimativa poderá não ser a melhor.

A SMC é uma ferramenta extremamente poderosa se o modelo estiver corretamente definido. Se o modelo não estiver corretamente definido, a simulação não irá refletir os resultados com precisão. Se as distribuições de probabilidades usadas para uma simulação estiverem incorretas ou forem inadequadas, a simulação não irá produzir resultados de confiança. A experiência prévia e os dados de projetos anteriores da mesma natureza são úteis na atenuação das incertezas de estimativas, embora, geralmente, esses dados não estejam disponíveis. Portanto, o investidor deve ser muito cuidadoso na revisão das estimativas e a escolher as distribuições de probabilidade com as quais deve modelar as estimativas (Loizou e French, 2012).

Johnson (1985) e Reutlinger (1970) *apud* Loizou e French (2012) citam as seguintes dificuldades ou desvantagens do uso da SMC:

- Requer distribuições de probabilidade para cada *input*, muitas vezes difíceis de obter;
- Muitas vezes necessita de recorrer a informações passadas, nem sempre confiáveis ou apropriadas;
- Por vezes pode ser subjetiva, devido à necessidade de estimativas subjetivas;
- A distribuição contínua de *inputs* dá origem a um número potencialmente infinito de resultados, o que é irrealista;
- Há correlação entre variáveis² (económicas, organizacionais, técnicas) de modo que, quando variáveis independentes são agregadas para a análise de risco, o efeito da variação de uma pode ser compensado por uma variação de outra na direção oposta;
- A utilização de distribuições de probabilidade contínuas pode tornar os resultados inadequados.

Nos dias de hoje, algumas destas limitações estão ultrapassadas – por exemplo, a generalidade do *software* de SMC permite utilizar distribuições de probabilidades discretas; no entanto, a generalidade destas dificuldades e desvantagens continua atual. Além disso, a maior crítica à SMC cinge-se à incapacidade dos investidores usarem informações difíceis de incorporar nos modelos, levando a que seja muito difícil modelar corretamente todos os aspetos relevantes (Yaniv e Hogarth, 1993).

2.1.4. Utilização da simulação em projetos de investimento e respetivas aplicações

A SMC tem vindo a ser usada na literatura de formas muito diversificadas de modo a incorporar o risco no valor de projetos de investimento. Nesta secção pretende-se fazer um enquadramento de vários tipos aplicações da SMC no contexto de projetos de investimento.

² A correlação entre *inputs* pode ser ajustada na simulação, mas o(s) coeficiente(s) de correlação precisa(m) de ser calculado(s). No entanto, se não há dados de confiança sobre a correlação entre os *inputs*, estes podem variar de projeto para projeto e, como tal, pode ser impossível estimar estes coeficientes de forma fiável.

2.1.4.1. O uso da SMC para obter a distribuição de probabilidades dos resultados do projeto

Um tipo de aplicação que se encontra na literatura consiste em considerar projetos nos quais não existem decisões a tomar durante o tempo de vida do projeto, ou seja, a decisão é tomada no início do projeto e é irreversível. Neste caso, a SMC é geralmente usada para obter distribuições de probabilidade dos resultados do projeto.

É este o caso apresentado num artigo escrito por Platon e Constantinescu (2014). No contexto da seleção de um projeto ambiental de entre vários, tendo em conta a minimização do impacto das variáveis sujeitas a risco, foi escolhido um projeto de gestão de resíduos aleatoriamente (isto é, de um conjunto pré-definido de projetos, os autores escolheram aleatoriamente um projeto). Os principais resultados que envolvem risco são o excesso do custo do projeto relativamente à estimativa inicial e/ou o atraso na sua implementação. De seguida, os autores estimam os parâmetros de que dependem essas variáveis e procedem à SMC das mesmas. A simulação permite obter o gráfico de distribuição de frequências e frequências acumuladas (probabilidades) para cada um dos resultados considerados. Depois, com base na utilização de um diagrama de frequências acumuladas de cada resultado, determina-se a probabilidade de os valores inicialmente estimados serem excedidos. Desta forma, faz-se notar a importância do conhecimento do risco e da sua previsibilidade na escolha de um projeto de investimento.

Ainda num outro artigo, Salling e Leleur (2011) apresentam o modelo dinamarquês CBA-DK para avaliar projetos de infraestruturas de transporte. O modelo baseia-se inicialmente num cálculo determinístico seguindo a metodologia de análise custo-benefício (ACB), com os pressupostos referidos no manual dinamarquês e, posteriormente, na utilização de uma metodologia de base aleatória para a análise de risco (Vose, 2008), baseada na SMC (Rubinstein e Kroese, 2016).

É aplicada primeiro a abordagem tradicional, uma ACB determinística, para estimar a rentabilidade do projeto. Depois desta, os autores dividem as variáveis do modelo em três categorias dependendo do nível influência nos resultados: muito críticas, críticas e não críticas. Os autores notam que a análise determinística reflete essencialmente os valores mais prováveis das variáveis, e não a gama de valores que estas podem tomar. Surge assim a metodologia de análise de risco a fim de lidar melhor com as incertezas do modelo e determinar a distribuição de probabilidades

dos resultados do projeto. Para as variáveis que foram consideradas como tendo maior influência (mais críticas), estas foram categorizadas nas que representavam uma incerteza ontológica (aleatoriedade inerente ao sistema de modelagem) e uma incerteza epistémica (falta de conhecimento da incerteza inerente aos sistema de modelagem). Uma vez que ambas estas formas de incerteza podem ser representadas pelo mesmo tipo de distribuições de probabilidades, traduzindo em comportamentos semelhantes, os autores incorporam as variáveis muito críticas, sujeitas a ambos os tipos de incerteza, no mesmo modelo de SMC. O resultado do modelo é representado numa distribuição única que representa ambas as formas de incerteza. Assim, possibilita aos decisores saberem qual a distribuição que devem esperar dos resultados do projeto.

2.1.4.2. O uso da SMC para simular alguns dos elementos de que depende o valor do projeto

Uma outra abordagem consiste em utilizar a SMC para simular alguns dos elementos de que depende o valor do projeto. Por exemplo, Foo, Bloch e Salim (2018) usam esta abordagem para saber qual o *timing* ótimo para iniciar a exploração de uma mina. Os autores consideram a exploração de minas de ouro e carvão, e assumem que as matérias primas seguem um processo estocástico de reversão à média (processo de Ornstein-Uhlenbeck). Com base em dados históricos dos preços destes minerais, os autores estimam os parâmetros e realizam depois a SMC dos preços dos minerais. Os resultados destas simulações são utilizados para definir árvores de decisão binomiais. Nestas árvores de decisão, em cada período o preço do mineral pode subir ou descer, e a empresa pode optar por iniciar ou não o projeto. A decisão de iniciar o projeto é baseada na comparação do preço de um mineral com o limiar ótimo, tal como definido no modelo de Dixit e Pindyck (1994).

2.1.4.3. O uso da SMC na estimação da volatilidade de projetos

Outro tipo de aplicação consiste em estimar um importante parâmetro da avaliação de opções reais, a volatilidade de projetos. E este é um dos principais parâmetros na modelagem de decisões de investimento em projetos que incorporem opções reais. A volatilidade pode ser considerada apenas no primeiro ano do projeto ou pode assumir diferentes valores em diferentes anos, mas a volatilidade do projeto pode também mudar com o estado do projeto. Neste caso, o estado do projeto não só é definido e depende do tempo do projeto como das variáveis aleatórias subjacentes, ou seja, a melhor estimativa da volatilidade futura do projeto é calculada em cada ano após o início do mesmo. Uma abordagem comum para estimar a volatilidade do projeto, no caso de não haver dados históricos ou de mercado disponíveis, é usar a SMC onde uma ou mais fontes de incerteza são consolidadas num único processo estocástico para o valor do projeto. No entanto, vários autores (e.g., Godinho, 2006) mostram que o método de estimação da volatilidade originalmente sugerido por Copeland e Antikarov (2003) para esse fim sobrestima a volatilidade do projeto, o que pode resultar em valores de opção incorretos e em decisões de investimento não-ótimas. Godinho (2006) sugere três metodologias de estimação que permitem evitar este enviesamento. O artigo de Brandão, Dyer e Hahn (2012) mostra analiticamente a fonte da sobrestimação do enviesamento da volatilidade e o ajuste necessário para o remover usando a SMC nas suas abordagens.

Brandão et al. (2012) consideram um projeto de cinco anos, sujeito a uma única fonte de incerteza, a receita, este segue um processo estocástico de Movimento Browniano Geométrico (MBG). Os autores usam a abordagem de Copeland e Antikarov (2003) para determinar a volatilidade do projeto. Esta abordagem permite estimar a volatilidade assumindo que o valor do projeto sem opções é o ativo subjacente, e que este segue um processo de MBG. Inicialmente, o valor atual do projeto é estimado calculando os *cash flows* esperados, e atualizando-os para o período 0. Em seguida, é calculada a distribuição dos valores atuais líquidos do projeto, vistos a partir do ano 1. A rentabilidade do projeto, entre o período 0 e o período 1, é definida a partir da variação entre o valor atual no período 0 e o valor atual líquido no período 1, e a volatilidade do projeto neste período é definida como o desvio padrão desta variação. No entanto, o uso desta abordagem causa um enviesamento crescente na estimação da volatilidade.

É então usada uma abordagem diferente, a abordagem de Brandão et al. (2005) das Expectativas Condicionais Generalizadas (ECG) para a estimação da volatilidade. Ao limitar a incerteza dentro de cada período no modelo de simulação, o enviesamento é eliminado. Para implementar a abordagem da ECG, a volatilidade do projeto do período 0 ao período 1 depende apenas do resultado da incerteza no período 1, pois a incerteza em períodos futuros ainda não é conhecida. A incerteza é modelada para os valores do projeto já calculados entre o período 0 e o período 1, limitando a simulação do valor do projeto a esse período apenas, sendo a volatilidade calculada como o desvio padrão dos retornos. A incerteza do período 1 gerará uma distribuição de probabilidades para o valor do projeto no final desse período, mas como a incerteza do período seguinte também não é conhecida à partida, todos os *cash flows* futuros serão valores esperados condicionais, e assim por diante, uma vez que a melhor estimativa não enviesada desse período é a sua expectativa condicional, dado o valor do período anterior.

Os autores passam depois a deixar de considerar a estimação da volatilidade para o primeiro período (Ano 0 – Ano 1), e passam a ilustrar um caso em que a volatilidade pode mudar em cada período. Para isso, mudam o processo estocástico de receita de um MBG para um processo de reversão de média, e também adicionam um salto estocástico ao processo de custo variável para o modelar. O processo de reversão da média para a receita é um processo de fator único simples (processo de Ornstein-Uhlenbeck) e a volatilidade do processo de receita é um processo padrão de Weiner. Assim, usa-se a SMC para estimar a volatilidade e o modelo binomial de Cox et al. (1979) para fazer a avaliação do projeto.

2.1.4.4 O uso da SMC em processos que integram simultaneamente a determinação de decisões a tomar relativamente a projetos de investimento

A SMC pode ser usada em processos que integram, simultaneamente, o risco e a determinação de decisões a tomar relativamente a projetos de investimento. Um desses processos muito utilizado consiste na utilização do método *Least Squares Monte Carlo* (LSMC). Este método foi inicialmente desenvolvido para opções financeiras de estilo americano, isto é, opções que podem ser exercidas a qualquer momento durante o seu tempo de vida. No entanto, pode também ser aplicado a projetos de investimento. Irei agora apresentar este método ilustrando a determinação do momento ótimo para iniciar um projeto.

Começa por se construir um modelo do projeto em que todas as variáveis de estado, isto é, as variáveis de que depende o valor do projeto, são simuladas para o período de vida da opção. Estando a considerar uma opção de adiamento, o período de vida da opção consiste no maior período de tempo durante o qual se pode (ou no qual é razoável assumir que se pode) adiar o projeto. No último período considerado, não é possível considerar decisões posteriores, pelo que é possível determinar a decisão ótima em cada caminho simulado. A determinação da decisão ótima em cada caminho permite simultaneamente determinar qual o valor do projeto nesse caminho e nesse momento. Analisa-se então o penúltimo período de vida da opção, para tal, são usados os valores simulados que permitem, para cada conjunto de valores da variável de estado e para cada possível decisão, determinar o valor do projeto como função destas variáveis de estado. Este modelo é definido com base nos valores do projeto do próximo período (nesta altura já determinados) e a sua aplicação permite determinar o valor do projeto em cada caminho e para cada decisão possível. A comparação destes valores permite determinar quais as melhores decisões a tomar em cada caminho. Este procedimento vai sendo sucessivamente aplicado aos períodos anteriores, até se atingir o período inicial de avaliação. Isto permite determinar o VAL inicial do projeto bem como as regras de decisão ótimas a seguir.

Os mercados são caracterizados por mudanças, incertezas e competitividade, aumentando a probabilidade de os *cash flows* efetivos serem diferentes dos inicialmente esperados. Uma vez que a utilização tradicional do VAL não capta adequadamente a flexibilidade por parte dos investidores para adaptar e rever decisões posteriores que deem resposta a desenvolvimentos inesperados do mercado, a AOR surge para colmatar essa falha. Deste modo, a AOR é particularmente útil por permitir aos investidores alterar a sua estratégia inicial numa fase posterior do projeto, a fim de aproveitar oportunidades futuras favoráveis ou reagir de forma a atenuar as perdas quando existem opções para tal (Trigeorgis, 1996). Alguns exemplos dessas opções são o adiamento, a expansão ou o abandono do projeto.

Num artigo escrito por Chiara, Garvin e Vecer (2007) foi aplicada a AOR em projetos de infraestruturas de grande porte, designados *Build-Operation-Transfer* (BOT), nomeadamente de uma rodovia.

BOT é uma forma de financiamento de projetos em que o setor público concede uma licença ao setor privado para realizar as obras necessárias à construção da infraestrutura, que irá ser explorada para a prestação de serviços num determinado período de tempo, ao fim do qual o projeto retorna à administração pública. No entanto, antes dessa transferência, a instituição privada possui permissão para estabelecer tarifas de uso de forma a recuperar o investimento inicial. O financiamento por parte do sector privado serve para ajudar a viabilizar a construção deste tipo de infraestruturas. A receita destes projetos é incerta e, por essa razão, a garantia de uma receita governamental limitada e concedida durante um determinado período de tempo torna-se uma potencial estratégia para atenuar o risco da obtenção dessa receita. Essa garantia assume a forma de uma simples opção real australiana por poder ser exercida M vezes, em N momentos de tempo discretos (para $N \geq M$), durante o tempo de vida da opção predeterminado. O projeto depende assim do número de vezes que a garantia pode ser exercida durante esse período em vários instantes.

A abordagem de Longstaff e Schwartz (2001) do método LSMC foi usada para determinar o valor justo da variedade de opções reais num estudo de caso hipotético. A abordagem para avaliar uma opção australiana foi então aplicada para avaliar uma garantia de receita limitada dentro de um projeto de rodovia de BOT para um certo período de concessão. É usado um modelo simplificado de estimação

de *cash flows* (Esty, 1999) para determinar o VAL e a receita líquida anual do projeto disponível para os investidores, e foi realizada uma SMC. A única variável aleatória considerada nesta simulação foi o volume de tráfego. A simulação gera um valor esperado do VAL para o número de vezes que a garantia pode ser exercida à data predeterminada. A aplicação deste método permite analisar estruturas de garantia alternativas que se possam ajustar melhor à estratégia de redução do risco de receita. A cada instante de tempo, o investidor deve decidir se quer que seja exercida uma das M possibilidades de utilização da garantia no imediato ou aguardar e exercê-la no futuro, de modo a maximizar o valor da opção. Este processo de decisão em várias etapas tem associado a cada uma delas um retorno, e o objetivo em analisar esse processo é determinar a regra ótima de adiamento da opção que potencie o melhor retorno total. O valor associado ao melhor retorno total é então o valor da opção. Assim, o investidor sabe qual a melhor estratégia, ou seja, quais os momentos em que deve ser exercida a garantia, por forma a minimizar os riscos relativos à obtenção de receitas.

2.1.5. Síntese conclusiva

Neste capítulo foram apresentadas quatro abordagens diferentes para a utilização de simulação de Monte Carlo na análise e avaliação de projetos de investimento. Através dos estudos apresentados é possível verificar a importância do conhecimento dos riscos associados a projetos de investimentos, e que estes são determinantes para perceber o que pode ocorrer relativamente ao valor do investimento em termos económico-financeiros.

A SMC é uma ferramenta relativamente fácil de executar e fornece informações importantes sobre os riscos de projetos de investimento, dando aos investidores a possibilidade de melhorar as suas decisões de investimento. Essas decisões, para as aplicações aqui apresentadas, incluem a opção de não investir *a priori* no projeto e a opção de esperar por um momento mais adequado para investir, para que o investimento, em alguns casos extremamente volátil e incerto nos dias de hoje, seja bem sucedido, pois se a decisão for tomada antecipadamente pode-se incorrer em perdas.

3. Estágio

O estágio curricular decorreu numa das empresas do Grupo CH, a CH *Academy*. Neste capítulo, é feita uma breve caracterização do grupo e de todas as empresas que lhe pertencem. Serão, também, apresentados os projetos nos quais estive integrada e referidas as tarefas que realizei em ambos, terminando com uma reflexão crítica acerca das mesmas.

A caracterização da empresa baseia-se em informações recolhidas junto dos seus colaboradores, no relatório de gestão de 2017, no atlas³ da organização (Grupo CH, 2012) e no seu *site online*.

3.1. Apresentação da Entidade de Acolhimento

O Grupo CH, fundado em Coimbra no ano de 2005, é atualmente considerado o mais importante Grupo de Consultoria Português. Porém, antes de assumir a denominação por que hoje é conhecido, a empresa sofreu duas trocas de razão social. No início da sua constituição, em 1998, os seus fundadores, Vera Carvalho, *ex-partner* do Conselho Superior, e António Henriques, atual administrador, denominaram-na de Grupo Carvalho & Henriques – Consultoria, Lda. Em 2002, a forma jurídica da empresa alterou para Sociedade Anónima e passou a denominar-se *CH Business Consulting* de forma a posicionar-se no mercado global, efetivando a denominação de Grupo CH três anos depois.

É de realçar que além do Grupo CH se encontrar sediado em Coimbra, este possui ainda três localizações: no Porto, em Lisboa e Espanha.

Ao longo dos seus 20 anos de existência, a CH tem-se destacado no mercado nacional, arrecadando cerca de 135 prémios, sendo reconhecida como a Consultora mais premiada em Portugal. Com um volume de negócios anual na ordem dos 3.500.000,00 €, a CH é constituída por um quadro com cerca de 80 colaboradores permanentes aos quais se somam 200 colaboradores externos e 400 clientes ativos. A sua expansão para o mercado internacional deveu-se ao prestígio e notoriedade alcançados em Portugal, que a projetaram para países de expressão portuguesa, como Angola e o Brasil. Contudo, o seu processo de internacionalização começou

³ O atlas é um manual que se aplica a todos os colaboradores permanentes do Grupo CH bem como aos subcontratados que lhe prestem serviços e ainda aos estagiários, independentemente da forma contratual. O manual contém informações acerca de todas as empresas pertencentes ao Grupo CH, nomeadamente do seu ADN empresarial (missão, visão, valores e objetivos), princípios, políticas, normas e procedimentos, responsabilidades internas, estrutura organizacional, entre outros.

através da unidade de negócios da empresa, a *CH Markets*, que apoia outras empresas na sua fase de internacionalização. Em resultado do processo de internacionalização, a CH atua já em 30 países.

Para atingir estes números, a CH baseia-se numa estratégia assente no incentivo aos colaboradores, investindo no aumento de competências e conhecimentos destes. É através deste ADN tão característico que a CH obtém vantagens competitivas sustentáveis que servem de alicerce à diferenciação sustentável. Deste modo, proporciona uma prestação de serviços de maior qualidade, conquistando e mantendo a fidelidade dos clientes.

3.1.1. Missão, Visão, Valores e Objetivos

A empresa surgiu com a missão de encontrar soluções para resolver problemas partilhando as melhores práticas de gestão. Para tal, a CH rege-se por quatro conceitos chave: Competências Próprias, Flexibilidade, Proximidade ao Cliente e Trabalho em Rede. Com estas características presta serviços de qualidade em diversas áreas e mantém uma relação de proximidade com as organizações clientes. Assim, no caso de os clientes voltarem a necessitar de um serviço prestado por uma das empresas do grupo, não correm tanto o risco de estes recorrerem a serviços prestados pela concorrência. A CH acredita ser desta forma que contribui com valor acrescentado para as organizações clientes e lhes possibilita a diferenciação e obtenção de vantagem competitiva, perante os seus concorrentes, no contexto corporativo.

Relativamente à sua visão, a empresa ambiciona ser líder de mercado no segmento das Micro, Pequenas e Médias Empresas (PME), isto é, de ser reconhecida no mercado como líder em tudo aquilo que faz, tornando-se um exemplo positivo para a sociedade. No entanto, o alcance destes resultados provém da aposta naquele que é considerado o maior recurso da empresa, os seus colaboradores, que se guiam pelos sete valores da empresa: Transparência, Entusiasmo, Integridade, Reciprocidade, Determinação, Compromisso e Excelência.

Quanto aos objetivos da empresa, estes dizem respeito a sete pontos cruciais: a satisfação das necessidades dos clientes; a valorização dos colaboradores, promovendo a igualdade e a diversidade na criação de competências; um inconformismo permanente e a melhoria contínua dos processos; a inovação, criatividade pessoal e capacidade de adaptação; a postura de seriedade e de ética,

pessoal e profissional; uma cultura de responsabilidade, individual e coletiva; e a procura de resultados económicos, respeitando os compromissos sociais e ambientais.

3.1.2. Áreas de negócio

O desempenho da CH é proveniente da interação entre os trabalhadores de diferentes áreas e com diferentes capacidades, que permitem à empresa a oferta de soluções globais e multissetoriais como proposta de valor às organizações clientes, desde as PME aos mais importantes grupos económicos nacionais e companhias multinacionais.

O Grupo CH é constituído por cinco empresas que abrangem diferentes áreas de negócios mas se complementam entre si, enfatizando a sua imagem de marca:

- CH *Business Consulting*, especialista em consultoria de gestão de pessoas e organizações;
- CH *Academy*, responsável pela formação e desenvolvimento pessoal;
- KWL na implementação de sistemas de gestão de qualidade;
- Monstros&Companhia, agência de comunicação;
- *Bürocratik*, direcionada para o *branding* e criação de *web design*.

A CH *Business Consulting*, empresa mãe do Grupo CH, é uma empresa de referência a nível nacional cujas áreas de competências se direcionam para os campos de Gestão, Cultura Corporativa, Recursos Humanos, Finanças, Gestão Operacional, Excelência e Marketing, apresentados no Anexo 1. Esta empresa é especializada na preparação e apresentação de candidaturas ao sistema de incentivos públicos, designadamente ao Programa Portugal 2020 e ao Programa de Desenvolvimento Regional (PDR), atua dentro de áreas de intervenção como: Internacionalização; Qualificação; Inovação, Investigação e Desenvolvimento Tecnológico; Comércio; Turismo; Agricultura e Floresta; Pescas e Empreendedorismo Empresarial.

A CH *Business Consulting*, em 2010, foi a primeira consultora de gestão a nível nacional a obter uma certificação integrada em Qualidade (ISO 9001), Ambiente (ISO 14001) e Recursos Humanos (NP 4427) e, apesar de já não deter essas certificações, continua a seguir os requisitos das mesmas.

A CH *Business Consulting* já foi considerada por 7 anos consecutivos (2004-2011) PME líder, e por 5 anos consecutivos (2009-2014) PME Excelência, sendo este último prêmio o galardão máximo atribuído pelo Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e à Inovação (IAPMEI)⁴ às empresas, uma vez que se baseia em indicadores económicos e financeiros das mesmas de entre o segmento de empresas líder. No período 2010-2014 e em 2016, foi considerada pela revista Exame, a melhor empresa para trabalhar, fruto da implementação de táticas apelativas para acompanhar as tendências de mercado. Os seus serviços são direcionados para a obtenção de resultados económicos, resultando na captação de grandes grupos económicos nacionais e multinacionais de referência, como a Danone e a Galp Energia. Este tipo de clientes detêm um poder negocial significativo e uma influência considerável nos seus resultados. Por esse motivo e por apresentar o maior leque de clientes, é a empresa do grupo que apresenta um maior volume de negócios.

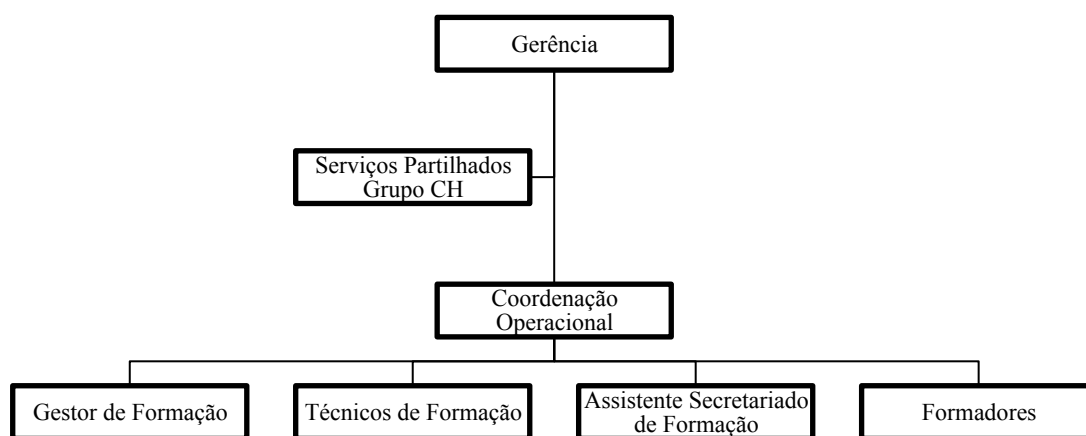
A CH *Academy* considera o conhecimento como o recurso estratégico mais significativo da empresa, sendo responsável pelo desenvolvimento de competências, fortalecimento e valorização do capital humano. Distingue-se pela capacidade de operacionalizar projetos integrados, desde a sua fase de concepção até ao desfecho, com o objetivo de oferecer aos clientes a melhor oferta de valor de mercado. Assim, a sua prestação de serviços incide no *coaching*, *training* à medida, *teambuilding*, *workshops* temáticos, formação certificada, conferências, consultoria de formação e avaliação do impacto da formação.

Quanto ao planeamento das atividades formativas, a CH *Academy* desenvolve formações presenciais, em contexto de trabalho e formação-ação. Os seus destinatários são não só entidades externas coletivas (onde se realiza formação intraempresa e interempresa), como também participantes externos individuais (formação dirigida ao público em geral ou a segmentos específicos, como por exemplo jovens, ativos e desempregados).

⁴ O IAPMEI reforça o espírito de competitividade e de crescimento empresarial em diversos setores (industrial, comercial, de serviços e construção), ao promover iniciativas ao empreendedorismo, inovação, investimento e internacionalização.

Apesar da entidade responsável pela execução dos projetos em que estive envolvida ser a KWL, a empresa onde realizei o estágio curricular foi a *CH Academy*, uma vez que a sua equipa é constituída pelos gestores e técnicos de projeto. Importa assim representar a estrutura dos seus recursos humanos, apresentada no organograma da Figura 1.

Figura 1 - Organograma da *CH Academy*



Tendo em conta que a CH segue o grupo de requisitos e organização interna definidos pela Direção-Geral do Emprego e das Relações de Trabalho (DGERT⁵) no que diz respeito às entidades formadoras certificadas, passa-se a explicar de seguida as responsabilidades e funções de cada elemento presente no organograma exposto.

O coordenador operacional corresponde à designação de gestor de formação da DGERT, sendo responsável por: gestão e coordenação global da formação; política de formação e sua gestão e coordenação geral; planeamento, execução, controlo e avaliação do plano de atividades; articulação com a entidade certificadora e com a administração do grupo; avaliação de desempenho dos colaboradores da entidade; gestão de recursos afetos à formação; promoção das ações de revisão e melhoria contínua e implementação dos mecanismos de qualidade da formação (Grupo CH, 2012).

⁵ A DGERT tem como missão dar apoio à concepção de políticas relativas ao emprego, formação profissional, certificação de entidades formadoras, regulação do acesso a profissões e às relações laborais e condições de trabalho, incluindo a segurança e saúde no trabalho. Incumbe-lhe ainda a promoção do diálogo social, a prevenção de conflitos coletivos de trabalho e o fomento da contratação coletiva.

Quanto ao gestor de formação, este corresponde ao coordenador pedagógico designado pela DGERT, apresentando as seguintes funções: articulação com a coordenação operacional e com os elementos da equipa de projeto; coordenação pedagógica e financeira de projetos de formação; acompanhamento no desenvolvimento dos projetos de formação; apoio pedagógico às atividades desenvolvidas; articulação dos diferentes agentes envolvidos no processo pedagógico; validação dos currículos selecionados; avaliação da formação nos diversos momentos do percurso formativo; identificação de aspetos a melhorar e sugestões de melhorias; preparação e manutenção dos *Dossiers Técnico Pedagógicos* (DTPs); planeamento de recursos afetos à formação; zelo pelo cumprimento das regras estabelecidas por todos os membros envolvidos (Grupo CH, 2012).

A denominação de “outros agentes” da DGERT diz respeito ao técnico de formação e ao assistente de secretariado de formação. Assim sendo, o técnico de formação tem como responsabilidades dar apoio à gestão pedagógica e financeira dos projetos de formação; articular com os elementos da equipa de projeto; preparar DTPs; reproduzir manuais; introduzir dados nas plataformas de formação (Grupo CH, 2012). No que diz respeito às funções do assistente de secretariado de formação, estas são no sentido de: dar apoio administrativo à formação; gerir os meios e equipamentos necessários à formação; reproduzir manuais; apoiar a introdução de dados nas plataformas de formação (Grupo CH, 2012).

Os formadores apresentam as seguintes responsabilidades: monitorização das sessões de formação; registo e autenticação de sumários e dos restantes elementos dos DTPs; desenvolvimento de conteúdos programáticos, assim como de suportes pedagógicos e identificação de bibliografia adequada; fornecimento dos materiais pedagógicos a utilizar; elaboração de instrumentos de avaliação; comparecer às reuniões de coordenação, acompanhamento e reporte com os representantes da *CH Academy* e/ou demais formadores (Grupo CH, 2012).

Por fim, aos serviços partilhados do Grupo CH pertence o assistente de secretariado, que faz o atendimento diário da DGERT e o diretor do departamento financeiro, que efetua os serviços de contabilidade da DGERT. O primeiro tem como funções: atendimento diário presencial e telefónico; recepção do correio e distribuição; gestão de frota. Relativamente ao segundo, este tem como funções as seguintes: coordenação financeira do Grupo; gestão de departamento com a

planificação e controlo de meios e recursos; definição de objetivos e avaliação do desempenho do departamento; organização de atividades e tarefas; faturação, cobrança e bancos, processamento de pagamento de salários e despesas, pagamento a fornecedores, compras de bens e equipamentos (Grupo CH, 2012).

Quanto à KWL, acreditada pela DGERT, tal como todas as empresas do grupo, mas também pelo IAPMEI, atua em áreas como: Qualidade, Ambiente, Recursos Humanos, Segurança Alimentar, Higiene e Segurança, Inovação, Responsabilidade Social e *Benchmarking*. Esta empresa tem o objetivo de potenciar o desempenho das organizações, desenvolvendo e implementando soluções baseadas nos princípios da Qualidade, é responsável por garantir a qualidade dos serviços que presta para plena satisfação das expectativas dos seus clientes. Para isso, dispõe de colaboradores internos, designadamente, consultores e auditores, que prestam serviços de consultoria, formação e auditoria interna em vários domínios.

No que diz respeito à Monstros&Companhia, a empresa baseia-se na análise e conhecimento do negócio do cliente para a prestação de serviços de consultoria de gestão estratégica, de acordo com as necessidades do mesmo. A comunicação global é a base da sua estratégia para proporcionar soluções inovadoras e criativas de *design* gráfico, imagem corporativa (através de campanhas e publicações), *web* e multimédia. As suas áreas de intervenção incidem também na assessoria de imprensa, comunicação interna e externa e projetos de Responsabilidade Social Empresarial (RSE). Esta empresa é também responsável pela *newsletter* diária do Grupo CH, a *in'CHNews*, que informa os colaboradores de acontecimentos recentes, tais como a entrada de novos colaboradores, eventos, projetos e visitas a organizações. Em 2013 arrecadou o prémio de melhor *Online Newsletter*. E em 2017, recebeu o prémio de 2ª Melhor Intranet da Europa, a *in'CHNet*.

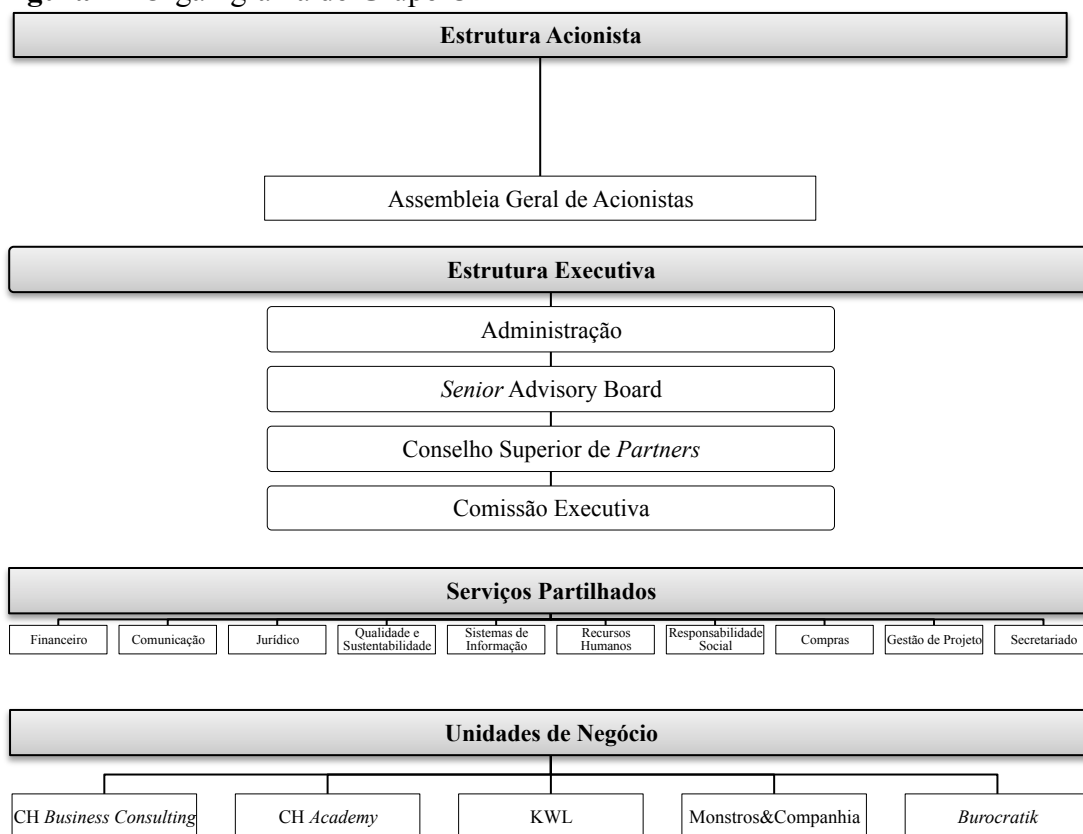
Por fim, a *Bürocratik* é uma agência criativa especializada nas áreas de *design*, *brand identity*, *websites* e soluções digitais feitas à medida para algumas das maiores instituições e marcas mundiais, *startups* e negócios locais nos diversos setores. Esta empresa ajuda marcas e negócios a definir, criando e implementando as estratégias essenciais para subsistirem, de forma sustentável, nos mais diversos

setores. Esta empresa é reconhecida internacionalmente nas diversas áreas e é a agência portuguesa mais premiada nos Awwwards⁶.

É visível a aposta contínua da CH no desenvolvimento das competências dos seus colaboradores, promovendo a igualdade, em prol da satisfação das necessidades dos clientes bem como na receptividade de mudanças a nível organizacional, dos produtos e processos, da inovação e criatividade. Tudo isto é possível devido à integração das empresas que a constituem e lhe permitem atuar nas áreas de prestação de serviços de consultoria, fiscalidade, auditoria, projetos, administração pública, internacionalização e recursos humanos.

No seguimento da caracterização de todo o Grupo e de tudo o que foi anteriormente mencionado, apresenta-se uma breve descrição do organograma do Grupo.

Figura 2 - Organigrama do Grupo CH



Fonte: Grupo CH, 2012

O Grupo é então composto por: Estrutura Acionista, Estrutura Executiva, Serviços Partilhados de Gestão e Unidades de Negócio.

⁶ Os *Awwwards* são um conceituado prémio que reconhece o talento dos melhores *web designers*, *developers* e agências a nível mundial.

Da área Executiva fazem parte a Administração, o *Sénior Advisor Board*, o Conselho Superior de *Partners* e a Comissão Executiva, com responsabilidades a nível executivo e estratégico. Quanto aos Serviços Partilhados de Gestão, estes asseguram a função de suporte a toda a organização, contando com equipas de apoio administrativo e diretores de departamento, nomeadamente: Financeiro, Comunicação, Jurídico, Qualidade e Sustentabilidade, Sistemas de Informação, Recursos Humanos, Responsabilidade Social, Compras, Gestão de Projeto e Secretariado. Por fim, no que diz respeito às Unidades de Negócio, cujo serviço especializado é dirigido ao cliente externo, estas são atualmente constituídas por cinco áreas de negócio: *CH Business Consulting*, *CH Academy*, *KWL*, *Monstros&Companhia* e a *Bürocratik*, integrando os respetivos diretores de cada unidade bem como cada equipa (gestores de projeto, consultores, formadores, *designers*, entre outros).

3.2. Apresentação dos Projetos

Segundo dados do INE, em 2010, as PME representavam 99,9% do tecido empresarial português, havendo maioritariamente micro empresas. As PME têm assim um elevado peso no total de empresas e nos sectores em que se inserem. São responsáveis pela empregabilidade de um número muito elevado de trabalhadores e contribuem com milhares de milhões de euros de valor acrescentado para a economia. No entanto, devido à sua abundância e existência de poucas barreiras à entrada em alguns sectores, torna-se difícil, em termos práticos, destacarem a sua posição no mercado.

Para se diferenciarem dos concorrentes e obterem vantagem competitiva, principalmente no período pós crise, algumas PME sentiram a necessidade de participar nos diversos projetos enquadrados no Sistema de Incentivos às empresas no âmbito da Qualificação e Internacionalização do COMPETE 2020. Neste âmbito, surgem projetos de formação ação que pretendem apoiar as PME a atingirem padrões de desempenho mais competitivos, através do investimento em formação especializada na estratégia e necessidades da empresa e no alargamento da capacidade produtiva. Ações que desenvolvam os produtos e serviços oferecidos, de modo a potenciar a atividade laboral das empresas e, conseqüentemente, a sua capacidade de resposta, contribuem para a melhoria da performance da empresa, ou seja, do seu negócio.

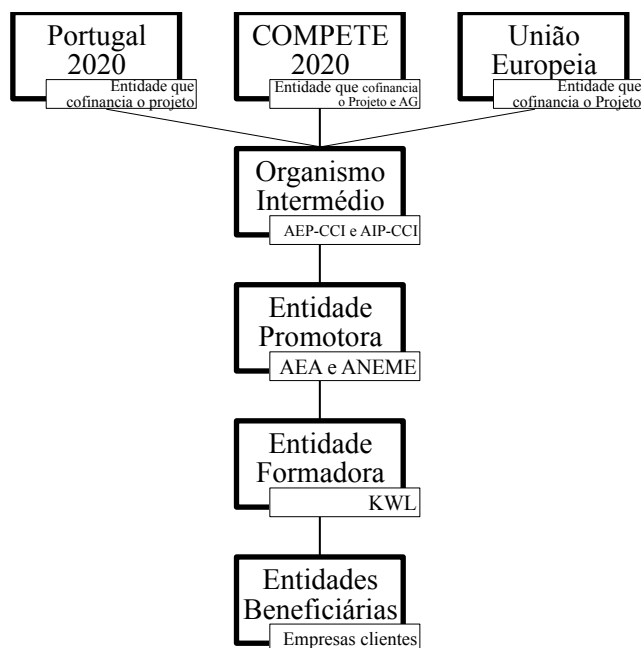
A realização de Projetos Formação-Ação para PME inicia-se com a abertura das candidaturas pela Autoridade de Gestão (AG) do Programa Operacional Temático Competitividade e Internacionalização (POCI), COMPETE 2020, aos Organismos Intermédios (OI). Por sua vez, os OI abrem concurso às Entidades Promotoras para se candidatarem com projetos que têm de ser aceites pelos próprios OI. Com base nos dados apresentados na candidatura, os OI efetuam uma análise prévia aos projetos, avaliando a relevância, interesse estratégico e potencial efeito impulsionador para a economia nacional, tendo em conta as áreas temáticas envolvidas.

Para ser sujeita a aprovação, a candidatura tem de ser submetida até uma data pré-estabelecida que tem de ser cumprida. Na *call* de apresentação de candidaturas de 2016, a duração desta fase demorou 88 dias úteis, como se pode observar no Anexo 2, sendo dividida em dois períodos:

- 1º período - apresentação de candidaturas – o prazo decorreu entre o dia 29 de março de 2016 e o dia 6 de maio de 2016 (até às 19 horas), perfazendo um total de 27 dias úteis;
- 2º período - notificação da decisão final – até ao dia 3 de agosto de 2016 após a data de encerramento do Aviso de concurso para Apresentação de Candidaturas (AAC), perfazendo um total de 61 dias úteis.

Caso se verifique a elegibilidade e o mérito das candidaturas, a Entidade Promotora (EP) pode contratar a Entidade Formadora (EF) para recrutar empresas e ser responsável pela execução do projeto em cada uma delas. Nos projetos com que colaborei, as entidades que cofinanciam o projeto são o Portugal 2020, o COMPETE 2020 e a União Europeia (UE). Os OI são a Associação Empresarial de Portugal – Câmara de Comércio e Indústria (AEP-CCI) e a Associação Industrial Portuguesa - Câmara de Comércio e Indústria (AIP-CCI) e as respetivas EP são a Associação Empresarial de Águeda (AEA) e a Associação Nacional das Empresas Metalúrgicas e Eletromecânicas (ANEME). A EF é a KWL. A estrutura organizacional das entidades que participam no projeto encontra-se esquematizada na Figura 3.

Figura 3 - Estrutura organizacional das entidades responsáveis pelos Projetos de Formação Ação



Fonte: Elaboração Própria

Com a efetiva apreciação da Candidatura, o OI apresenta à AG do POCI, COMPETE 2020, uma proposta de pré-vinculação do incentivo máximo a conceder. Contudo, para o projeto ser bem sucedido, tem de cumprir com os critérios de elegibilidade pelo qual foi aceite. Segundo a Portaria n.º 57-A/2015, de 27 de fevereiro, o incumprimento das obrigações do beneficiário⁷ ou da entidade promotora bem como a inexistência ou a perda de quaisquer dos requisitos de concessão do incentivo, podem determinar a redução do incentivo ou a revogação da decisão, ou ainda a resolução do contrato de concessão de incentivos.

De entre os vários critérios de elegibilidade dos projetos citados no Artigo 45.º da Portaria n.º 57-A/2015, de 27 de fevereiro, são apresentados aqueles que irão ser objeto de estudo na aplicação:

- a) Ter uma duração máxima de execução de 24 meses, exceto em casos devidamente justificados;
- b) Iniciar a execução do projeto no prazo máximo de seis meses, após a comunicação da decisão de financiamento;

⁷ O beneficiário é cada uma das micro, pequenas e médias empresas que participam no projeto.

- c) Abranger no mínimo 10 PME, identificando na candidatura pelo menos 50% das PME⁸ a abranger no projeto conjunto, com o mínimo de 5.

Os projetos de formação ação do POCI têm como objetivo o aumento das qualificações dos empresários, gestores e colaboradores para a reorganização e melhoria das capacidades de gestão, em domínios relevantes para a estratégia de inovação, internacionalização e modernização das empresas. Espera-se que, com esses projetos, as empresas tenham melhores resultados e percebam a importância de se adaptarem constantemente às mudanças do mercado.

A elaboração dos Projetos Formação-Ação para PME para a entidade de acolhimento, KWL, caracteriza-se por três fases:

1ª Fase: Candidatura;

2ª Fase: Recrutamento Inicial e Planeamento;

3ª Fase: Recrutamento e Execução.

{	Fase 3.1: Elaboração do Diagnóstico e Plano de Ação;
	Fase 3.2: Implementação do Plano de Ação;
	Fase 3.3: Avaliação de Desempenho.

Na primeira fase, e para assegurar ambas as vertentes de formação e consultoria (*on the job*), as EP que elaboram o projeto conjunto têm de ser devidamente certificadas, caso contrário, têm de recorrer à aquisição de serviços de entidades formadoras certificadas. É neste contexto, que surge a KWL como EF certificada pela DGERT, dispondo internamente de competências tanto ao nível da componente formativa como ao nível da consultoria.

Na segunda fase do projeto, existe um Planeamento por parte da KWL que requer a devida preparação para à *posteriori* se dar início à implementação do projeto nas empresas recrutadas desde início pelas EP. Esta fase consiste na organização do programa de intervenção e respetiva preparação para o acolhimento das entidades destinatárias ao programa, nomeadamente na seleção de consultores e formadores que conheçam o sector em que a empresa está inserida. Aqui, as EP em conjunto com a KWL esclarecem e apresentam o projeto a cada uma das empresas que manifestem interesse em aderir. Essas empresas podem ou não ser empresas associadas às EP.

⁸ É realizado um acordo de pré-adesão com as empresas identificadas que demonstram uma manifestação de interesse em participar no projeto mas sem garantia da efetividade no mesmo. Isto é, algumas das empresas que assinam este acordo podem, posteriormente, desistir.

A última fase, referente ao modelo de intervenção do projeto, divide-se em três subfases, tal como apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Metodologia Formativa do Projeto Formação Ação

Consultoria	Consultoria e Formação	Consultoria
Diagnóstico de Necessidades e Definição do Plano de Ação	Implementação e Acompanhamento do Plano de Ação	Avaliação dos Resultados
	Formação de Trabalhadores	

Fonte: Elaboração Própria

A fase da Elaboração do Diagnóstico e Plano de Ação assenta numa visita por parte de um consultor à empresa, onde em permanente diálogo com os empresários e colaboradores, efetua uma primeira análise/avaliação às práticas correntes da empresa de modo a elaborar um diagnóstico da mesma. Desta forma, desenvolve um plano de ação com base nas necessidades da empresa quer a nível dos aspetos estruturantes e organizacionais como de recursos humanos.

A elaboração do diagnóstico exige primordialmente a sua validação por parte da EF para que possa ser apresentada e validada pelo cliente e só depois apresentada à Entidade Promotora, como se pode ver no Anexo 3.

Na fase de Implementação do Plano de Ação ocorrem duas ações em simultâneo, a consultoria formativa individualizada, de forma a incorporar e/ou inserir mudanças na empresa, e a formação de trabalhadores em sala. A vertente de formação em sala conta com duas tipologias distintas: formação intraempresa, específica para cada empresa que, por isso, decorre somente com os seus colaboradores internos; e a formação interempresa, que agrega os colaboradores de diferentes empresas, e cujas formações foram especificadas tendo em conta necessidades comuns a todas elas. Existe, contudo, um número de horas pré-definido para a realização da consultoria e formação, o que implica, na formação interempresa, que para as diversas necessidades comuns a serem colmatadas no conjunto de empresas, o formador deve conciliar com as empresas o número de horas dedicadas a cada necessidade.

Por fim, na última fase do projeto elabora-se o balanço do progresso da empresa e resultados alcançados pela mesma após a implementação das medidas.

Para o resultado ser positivo, ou seja, o projeto ser bem sucedido, é necessário que nesta fase se verifique a exequibilidade de todas as medidas.

Dado que os projetos formação ação são financiados no âmbito do Quadro Comunitário Portugal 2020 em 90%, as empresas têm que suportar 10% do custo efetivo do projeto. Esse custo, para o projeto escolhido para a aplicação, é conhecido e varia consoante a tipologia de empresa, suportando as microempresas 600€, as pequenas empresas 1.100€ e as médias 1.600€.

Paralelamente a este tipo de projetos, durante o meu estágio, colaborei ainda com outra equipa responsável pela execução de projetos de formação Modular Certificada financiados pelo Fundo Social Europeu (FSE) e pelo Estado Português através do Programa Operacional Inclusão Social e Emprego (PO ISE). Estes projetos proporcionam a realização de formações compostas por Unidades de Formação de Curta Duração (UFCD), de 25 ou 50 horas, e destinam-se a ativos empregados e desempregados, entre os 18 e os 65 anos, sendo que, no caso dos desempregados, a restrição imposta é não terem um nível de escolaridade inferior ao 12º ano. As UFCD destinam-se, prioritariamente, a adultos que não concluíram o ensino básico (3º ciclo), correspondente ao nível 2 de qualificação do Quadro Nacional de Qualificações (QNQ) e destinam-se também a adultos que detêm pelo menos o 3º ciclo do ensino básico, correspondente ao nível 4 de qualificação do QNQ. Para as 54 ações indicadas na candidatura a este projeto pela CH *Academy*, o número de desempregados não pode ser superior a 15%.

Neste âmbito, as qualificações definidas no Catálogo Nacional de Qualificações (CNQ) são ajustadas ao perfil e às necessidades mais comuns do cidadão de forma a:

- Aumentar as competências dos indivíduos com o intuito de lhes potenciar uma maior probabilidade de entrar no mercado de trabalho;
- Reforçar e aumentar as qualificações dos ativos empregados, em contextos de mudança organizacional e processos de reestruturação, contribuindo para a manutenção do seu nível de emprego.

3.3. Tarefas realizadas

No decorrer do estágio curricular, as minhas tarefas foram desenvolvidas no âmbito dos dois tipos de projetos, nos projetos de formação ação e no projeto de formações modulares certificadas, em períodos de tempo de extensão semelhante.

Para conhecer os projetos, a primeira tarefa de que fui incumbida passou por uma leitura pormenorizada da legislação respetiva de cada um, a Portaria nº 60-A/2015, de 2 de março. No que diz respeito ao projeto de formação modular certificada encontra-se ainda informação complementar na Portaria nº 97-A, de 2 de março e no Aviso nº POISE-31-2016-05 do Concurso para Apresentação de Candidaturas, de 30 de junho. Para o projeto da formação ação, encontra-se informação complementar no Aviso nº 6/SI/2016 do Concurso para Apresentação de Candidaturas, de 29 de março. Só depois de obter a informação incutida na legislação é que passei a executar as tarefas descritas de seguida.

3.3.1. Projetos de formação ação

Cada uma das fases anteriormente referidas relativas a este projeto requer uma equipa por detrás da sua execução. Dada a curta duração do período de estágio, enquanto técnica de projeto de projetos formação ação, foram-me atribuídas algumas tarefas durante as subfases da execução do projeto que pude acompanhar.

Na primeira subfase, “Elaboração do Diagnóstico e Plano de Ação”, acompanhei a gestora de projeto na visita a empresas clientes para recolher informações acerca das mesmas e à posteriori proceder ao preenchimento de algumas informações contidas no diagnóstico, nomeadamente, de uma breve apresentação da empresa e o contexto em que surgiu, o balanço patrimonial nos últimos três anos, uma análise das *Strengths* (pontos fortes), *Weaknesses* (pontos fracos), *Opportunities* (oportunidades) e *Threats* (ameaças) (SWOT) da empresa e uma análise comparativa dos pontos fortes e fracos dos concorrentes. As restantes informações relativas às necessidades da empresa e às soluções à medida para colmatar cada uma dessas necessidades são definidas entre o consultor e a empresa.

Na segunda subfase “Implementação do Plano de Ação” prestei apoio no planeamento das formações interempresa e intraempresa do projeto da ANEME, uma vez que a entidade responsável por este planeamento no outro projeto em que estive envolvida era o próprio Organismo Intermédio. Este planeamento envolve uma coordenação por parte do gestor de projeto (GP) com os consultores,

formadores e colaboradores da empresa ou das diferentes empresas, conforme a tipologia de formação, para que se realizem as ações.

Ainda nesta fase, na vertente de formação interempresa, foi-me possível colaborar na realização de uma sessão de formação que diz respeito ao trabalho em equipa (*teambuilding*). Após um primeiro dia de observação do funcionamento das dinâmicas de grupo entre os formandos de diferentes empresas, no segundo dia fiquei incumbida de monitorizar um dos grupos, ou seja, supervisionei as atividades desenvolvidas pelos formandos de forma a garantir que as regras eram devidamente cumpridas, esclarecendo as dúvidas expostas pelos mesmos. Ajudei também a dispor os materiais para cada atividade no tempo e sequência corretos, conforme o que estava planeado.

Algumas tarefas decorrem desde o momento em que as empresas entram para o projeto até ao final. Neste sentido, coube-me a verificação da contínua elegibilidade das empresas para o projeto⁹ e posterior recolha e controlo de documentação¹⁰ das mesmas via email e, após o recebimento de toda a documentação, o arquivamento e registo no servidor e no respetivo *dossier* de cada empresa.

As atividades de consultoria, formação e o acompanhamento do GP têm de ser reportados num mapa de faturação até ao final do mês para enviar ao departamento financeiro para posterior reembolso desses custos, tendo-me competido enquanto técnica de projeto a sua elaboração. No entanto, a elaboração deste mapa exige primeiro a elaboração de um mapa de planeamento e de deslocações, onde se inserem os dados das folhas de registos dos sumários das visitas dos consultores, formadores e do GP às empresas. Estes mapas contêm o número de horas por dia em que cada um destes intervenientes no projeto esteve na empresa, bem como o respetivo dia da visita, o número de quilómetros efetuado e respetivo custo por deslocação.

Posteriormente, depois da instalação de um *software* de recursos humanos, denominado *humantrain* (HT), todos estes registos passaram a ser efetuados nesta plataforma.

⁹ Para uma empresa ser elegível no projeto necessita de satisfazer três condições: ter Certificado PME, Licenciamento ou Alvará de Funcionamento e a Situação Fiscal Regularizada.

¹⁰ Certificado PME, Licenciamento ou Alvará de Funcionamento, Certidão Permanente, IES 2014, 2015 e 2016, Comprovativo de Início de Atividade, Declaração de Não Dívida à Segurança Social (SS) e à Autoridade Tributária (AT), Declaração de Empresa Única ou Autónoma, Fichas dos Formandos a participar nas ações de consultoria.

No entanto, quer a EP, quer as PME participantes no projeto, quer a EF, além de terem de cumprir os critérios de elegibilidade previstos, estas entidades têm de estar devidamente registadas no Sistema Integrado de Informação do Fundo Social Europeu (SIIFSE) do Balcão 2020, pois em cada pedido de pagamento devem ter a sua situação regularizada perante a AT e a SS. Assim, observei ser feita a alocação de horas ao consultores, formadores e colaboradores das empresas na plataforma para posteriormente fazer eu a inserção dessa mesma informação. Acabei por não inserir essa informação, devido ao curto período do estágio.

3.3.2. Projeto de formação Modular Certificada

Quanto a este projeto, as tarefas administrativas efetuadas incidiram maioritariamente na coordenação de ações de formação, nomeadamente na organização de DTPs e na utilização da plataforma Sistema Integrado de Informação e Gestão da Oferta Educativa e Formativa (SIGO).

O uso da plataforma SIGO serviu para inserir os diversos cursos, ações, formadores e formandos no setor de “Formação Modular Certificada”, emitindo os respetivos certificados no final de cada ação, dando por concluída as diversas ações.

A estrutura dos DTPs para as diversas ações requer documentação que se encontra apresentada no Anexo 4. Para além disso, são sempre efetuados, para cada formando e formador individual externo, o contrato de formação onde constam o objeto e as condições do serviço prestado, bem como as funções e responsabilidades das partes envolvidas, e a autorização de dados de natureza confidencial. Durante a organização dos DTPs foi-me possível acompanhar toda a articulação da equipa do projeto com os formadores e formandos, uma vez que é necessário o envio e receção de alguma documentação. Assim sendo, antes de se dar início ao curso, são partilhados previamente com os formadores o Plano de Sessão e o Mapa de Avaliação dos Formandos, para que no fim sejam devolvidos preenchidos. Para algumas ações, o formador também partilha com a equipa de formação, manuais e fichas que sejam necessárias partilhar com os formandos na plataforma interna da entidade. Os Barómetros de Formação (instrumentos de avaliação de cada sessão de formação e da intervenção dos formandos, preenchidos pelos formadores) são também partilhados com a equipa para acompanhamento do desenvolvimento da formação. Para que nada falhe na organização do DTP, a equipa de formação guia-se pela *Checklist* de Controlo dos DTP’s da CH Academy.

Para a abertura de cursos é necessária a inscrição de pelo menos 15 pessoas. Desta forma, acabei por também realizar contactos de forma a confirmar a participação do número mínimo de formandos para o curso se poder iniciar, verificando sempre se reuniam os critérios de elegibilidade impostos.

Foi-me ainda dada a oportunidade de acompanhar a abertura de uma das formações e a ter posterior contacto com os formandos para recolha de documentos em falta e *feedback* relativo ao desenrolar da formação.

3.4. Análise Crítica

O estágio proporcionou-me a integração nas duas vertentes dos projetos que a empresa se encontra a realizar, permitindo-me aproximar da realidade do funcionamento da área de gestão de projetos no mundo empresarial.

Os primeiros dias de estágio foram de formação, traduzidos pela transmissão do funcionamento dos projetos e das tarefas que iria executar. Assim, este primeiro contacto com um ambiente empresarial possibilitou-me desenvolver algumas tarefas de coordenação técnico-pedagógica e lidar com novas plataformas de apoio a essa mesma coordenação, como o HT e o SIGO. Também as atividades de organização de DTPs e recolha de documentação exigiram atenção por parte da equipa técnica para conferir se os *dossiers* estão devidamente completos, e na verificação de toda a elegibilidade da documentação.

Obtive assim uma maior percepção de todo o processo de trabalho por detrás da execução destes projetos para que os mesmos tenham um percurso de desenvolvimento bem sucedido. Outra aprendizagem muito importante que o estágio também me permitiu obter foram os desafios com que a empresa se pode deparar. Nos projetos de formação ação em que estive inicialmente envolvida, um fator surpresa foi a baixa taxa de participação por parte das empresas, algo que no passado não se tinha verificado, e que pode ser explicado pelo maior número de empresas que estes projetos requeriam.

Tendo esta sido a minha primeira experiência profissional, tornou-se uma mais valia para o desenvolvimento de algumas *soft skills* aquando do momento de ingressar no mercado de trabalho, nomeadamente na capacidade de aprendizagem, gestão de tempo, trabalho em equipa e relacionamento interpessoal.

Após uma análise das atividades realizadas ao longo do estágio, verifica-se que as mesmas não foram totalmente ao encontro do que estava inicialmente definido na ficha de oferta da entidade. Isto deveu-se ao facto de o número de empresas clientes previstas nos projetos de formação ação, aquando do meu estágio, ser ainda bastante inferior ao número de empresas potenciais. No entanto, o meu trabalho acabou por se complementar com o projeto de formação modular certificada.

Concluo, assim, que o balanço da realização do estágio nesta entidade é positivo, ficando apenas a ressalva de que gostaria de ter realizado, nos projetos de formação ação, o acompanhamento da implementação do plano de ação, ou seja, assistir a uma ou outra sessão de consultoria e formação, bem como de ter elaborado um DTP de uma das empresas e o seu fecho.

4. Aplicação da Simulação de Monte Carlo

4.1. Objeto e Objetivo do Estudo

No âmbito da formação, a coordenadora da EF e atual *partner* do Grupo CH, Eva Matos, considera que “cada vez mais as organizações procuram processos de transformação específicos, cirúrgicos, que resultem de um bom diagnóstico e respondam a necessidades concretas”. Por isso, a formação, para o Grupo CH, é “como uma ferramenta de transformação muito poderosa mas que não pode ser aplicada de forma isolada”, ou seja, oferecem soluções integradas, que podem passar por sessões de formação em sala ou em contexto de trabalho, projetos de ‘*coaching*’ ou até ações de ‘*team building*’ para consolidação de equipas. Estas ações constituem também um investimento de recursos do Grupo CH, do qual este pretende obter alguma rentabilidade. Assim, na aplicação a efetuar, considerou-se adequado propor um modelo de avaliação financeira a uma das soluções integradas, os projetos de formação ação, com recurso a Simulação de Monte Carlo (SMC).

A aplicação empírica vai-se basear num projeto da ANEME, que se candidatou para executar o projeto em 36 empresas na área temática da Organização e Gestão. Esta temática tem como objetivo qualificar as PME para reforçar a sua competitividade e capacidade de resposta no mercado global. Para isso, elabora novos métodos de gestão e de organização de forma a concretizar novas práticas de inovação nas empresas. O modelo de intervenção do projeto encontra-se apresentado em baixo.

Tabela 2 - Modelo de Intervenção do Projeto Formação Ação

Tipologia de Empresas	Consultoria			Formação			
	Horas distribuídas por Fase do projeto	Total de Horas	Nº máximo de colaboradores por empresa	Total de Horas	Tipologia	Horas distribuídas por tipologia	Nº máximo de colaboradores por empresa
Micro	Diagnóstico e definição do plano de ação	105	2	75	Intraempresa	-	-
	Implementação do plano de ação				Interempresa	75	2
Pequena	Avaliação de resultados	126	3	100	Intraempresa	25	8
	Diagnóstico e definição do plano de ação				Interempresa	75	3
Média	Implementação do plano de ação	161	3	125	Intraempresa	100	8
	Avaliação de resultados				Interempresa	25	3

Fonte: Adaptado de ANEME, 2016

O objetivo da aplicação empírica é propor um modelo que possa servir de base à avaliação de projetos formação ação com as características anteriormente descritas e representadas de uma forma geral no Anexo 5. Como há várias entidades envolvidas nestes projetos, torna-se necessário definir qual a perspectiva em que se vai efetuar a sua avaliação. Uma vez que no estágio trabalhei de perto com a KWL, a EF responsável pela execução dos projetos, a elaboração do modelo será na perspectiva da EF.

Geralmente, considera-se que o risco dos projetos de investimento está associado à incerteza sobre os valores dos *cash flows*. No entanto, neste tipo de projetos, um elemento importante do risco está associado ao *timing* de alguns acontecimentos, como o momento em que cada empresa foi recrutada, e ao seu impacto nos *cash flows*. A taxa de atualização constitui um elemento fundamental para a avaliação de projetos uma vez que a sua utilização no processo de atualização dos *cash flows* permite ter em conta o *timing* dos mesmos. Com efeito, quanto mais tarde as empresas forem recrutadas, dentro do *timing* predefinido, mais baixo será o fator de atualização a aplicar e, conseqüentemente, menor será o valor atual dos montantes recebidos. No caso dos projetos aqui considerados, o *timing* tem um outro impacto sobre o risco, que se reflete também no montante dos *cash flows*: existe uma data limite para recrutar o número de empresas exigido; se o número de empresas recrutadas ficar abaixo deste mínimo, isso tem conseqüências muito importantes nos montantes recebidos pela EF.

As variáveis aleatórias definidas no modelo construído dizem respeito às três primeiras fases anteriormente referidas. Em todas as fases a KWL incorre em custos. Esses custos dizem respeito a despesas materiais e podem variar consoante o tempo que se demora a organizar o Plano de Intervenção do projeto nas empresas; além disso, existem outros custos fixos referentes ao salário do GP, do consultor e do formador. As despesas elegíveis apenas são financiadas na sua totalidade se a proposta de execução do projeto for cumprida, recebendo as respetivas entidades envolvidas o total do benefício a elas alocado. As variáveis que dependem de acontecimentos com alguma incerteza são descritas de seguida.

A primeira fase do projeto diz respeito à candidatura da KWL como EF para executar o projeto, como tal, tem a ela associada uma probabilidade de sucesso, a de ser ou não a EF escolhida para executar o projeto. O custo em que se incorre é o dos recursos materiais despendidos para elaborar a candidatura.

A segunda fase inicia-se com a concretização da junção do número mínimo de empresas necessárias para o projeto por parte da EP (como foi dito, um dos critérios de elegibilidade é que este número mínimo seja de 10 empresas). Apesar de ser apresentado um número mínimo de empresas na fase de candidatura do projeto pela EP ao OI, podem nem todas continuar interessadas, ou seja, é necessário, nesta altura, determinar quais das empresas que assinaram o acordo de pré-adesão continuam interessadas no projeto, e quantas novas empresas terão que ser recrutadas pela KWL. Assim, o recrutamento de empresas não está alocado apenas a esta fase, podendo prolongar-se até à obtenção do total de empresas (36) mencionado na fase de candidatura e de forma a que haja tempo para o projeto ser executado em todas elas até à data final do projeto.

Porém, o planeamento à *priori* da organização do plano de intervenção e respetiva preparação para o acolhimento das entidades destinatárias ao programa leva tempo. O *timing* até se iniciar a terceira fase do projeto após a comunicação da decisão de financiamento, segundo a legislação, não pode exceder os seis meses. Assim, quanto menor for o tempo que a EP demora a comunicar a decisão relativa à candidatura da KWL e quanto menor for o tempo que a KWL demora a organizar o plano de intervenção, mais cedo se inicia a terceira fase. Na segunda fase do projeto, as despesas consideradas são relativas ao GP e a um custo independente do GP, que diz respeito a recursos materiais necessários à concretização do plano de intervenção.

Na terceira fase existe o recrutamento de empresas, agora com o apoio da KWL, para tentar alcançar o número de empresas indicadas aquando a fase de candidatura das EP (como foi dito, o número total de empresas a recrutar é, neste projeto, de 36). A KWL participa ativamente neste processo de recrutamento de empresas, uma vez que, sendo responsável pela execução do projeto, tem um grande interesse em que se atinja o número previsto de empresas. O ritmo de recrutamento é medido através do número de contactos feitos por semana, para o qual se estabeleceu um custo fixo semanal, e de uma taxa de sucesso (que poderá ser definida com base em dados de projetos passados). O custo em que se incorre nesta fase engloba os custos relativos ao recrutamento, além das despesas com os consultores e formadores alocados a cada empresa, responsáveis pela execução do projeto nas mesmas.

As subfases associadas à terceira fase do projeto só podem acontecer de forma sequencial para cada empresa, ou seja, quanto mais recursos humanos alocados ao projeto houver, maior a velocidade de execução do projeto nas empresas e menor o risco de ultrapassar o *timing* para a execução do mesmo. Após a data de início da execução do projeto, este tem exatamente 24 meses para ser realizado, e cada uma das fases nele incorporadas obedece a um número pré-definido de horas para ser executado, que varia consoante a tipologia da empresa.

Os *timings* em que a KWL consegue dispor de consultores e formadores para executar o projeto depende da disponibilidade dos mesmos. O modelo baseia-se assim nos *timings* que a KWL tem para angariar empresas e executar o projeto, fazendo uma previsão dos custos e benefícios em cada fase.

Depois de identificadas todas as variáveis aleatórias, definidas por distribuições de probabilidade, procede-se à SMC. Cada iteração da simulação gera diferentes valores aleatórios para as variáveis associadas ao risco do projeto, permitindo assim definir uma distribuição de probabilidades dos resultados do projeto. Os valores obtidos podem ser ligeiramente diferentes de cada vez que se repete este processo, por serem baseados em amostras aleatórias de distribuições de probabilidade. No entanto, a utilização de um número grande de iterações (neste caso foram usadas 10.000) permite que, sempre que se repete o processo, se obtenham distribuições de probabilidades muito semelhantes. Desta forma, é possível não só testar vários cenários, e também verificar o impacto de diferentes estratégias no valor do projeto.

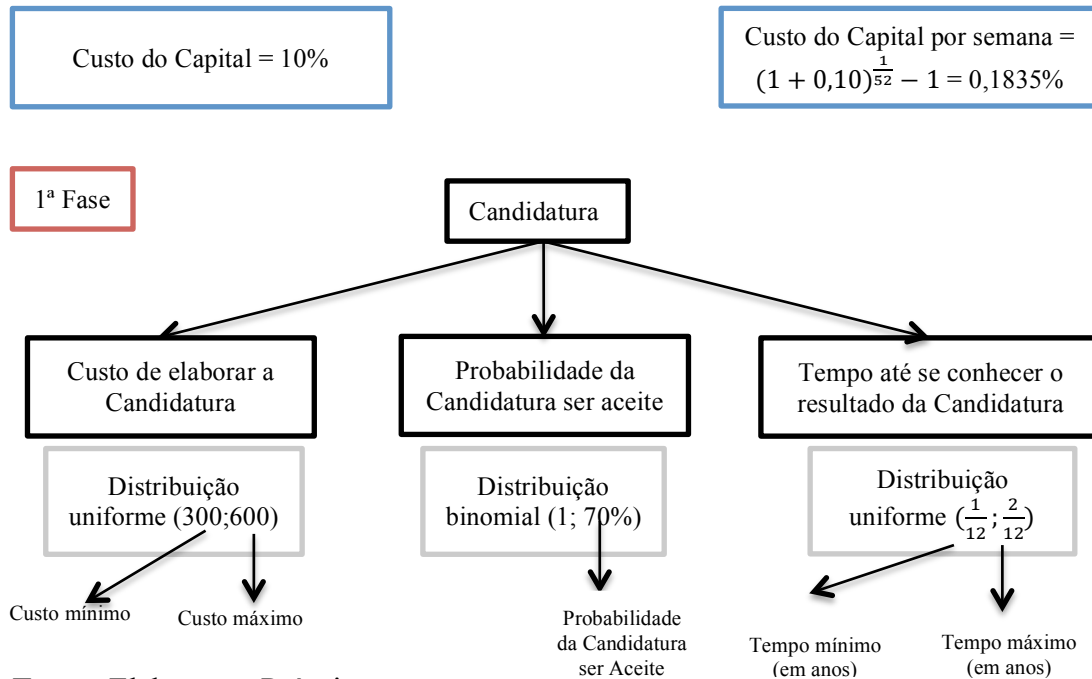
4.2. Modelo Construído

Uma vez que o projeto incorpora alguns dados de natureza confidencial, o modelo irá recorrer a dados fictícios excepto quando mencionado. Um elemento fundamental para a avaliação do projeto é a taxa de atualização a utilizar. O custo de capital foi assim definido a partir da melhor informação disponível, porém, é um parâmetro que está sujeito a um grande erro. Deste modo, será posteriormente efetuada uma análise de sensibilidade a esta taxa para se perceber até que ponto os resultados dependem ou não criticamente do custo de capital. Neste caso, considerou-se razoável uma taxa anual de 10%. Considerou-se que para o nível de detalhe pretendido e para a duração deste tipo de projetos, seria adequado construir o modelo considerando unidades de tempo de uma semana. Assim, a taxa de atualização foi convertida numa taxa semanal de 0,1835%. Note-se que, nalguns casos, consideraram-se valores anualizados (com a respetiva taxa de atualização de 10%), mas noutros considerou-se apenas relevante saber qual a semana em que ocorrem determinados eventos (por exemplo, a semana em que uma empresa é recrutada). Passará agora a descrever-se o modelo base definido, sobre o qual foram efetuadas posteriormente algumas variações, para testar o impacto de diferentes estratégias e para fazer alguma análise de sensibilidade aos resultados.

A primeira fase envolve o processo de candidatura. Nesta primeira fase existe um custo de elaboração da candidatura que está sujeito a risco, e o sucesso ou não da candidatura também não é conhecido com certeza à partida. Assim, estes dois elementos são modelados através de variáveis aleatórias usando-se uma distribuição de probabilidades contínua para o custo de candidatura e uma distribuição binomial para o sucesso da candidatura. No modelo base, usou-se uma distribuição uniforme com mínimo de 300€ e um máximo de 600€ para o custo de candidatura, e uma probabilidade de 70% para o sucesso da candidatura.

No caso da candidatura não ter sucesso, nada mais é relevante relativamente ao projeto, ou seja, o VAL do projeto resume-se ao custo da candidatura. Se a candidatura tiver sucesso, é relevante, ainda nesta primeira fase, o tempo que demorou até haver aprovação da candidatura. Uma vez que este tempo não é conhecido à partida, foi modelado através de uma distribuição uniforme com um mínimo de um mês e um máximo de dois meses.

Figura 4 - Primeira fase do projeto na perspetiva da KWL



Fonte: Elaboração Própria

A segunda fase envolve a preparação do plano de intervenção e o recrutamento inicial de empresas. O plano de intervenção está sujeito a um tempo de preparação que não é conhecido à partida e, portanto, no modelo base, foi modelado como uma variável aleatória - assumiu-se uma distribuição uniforme com um mínimo de dois meses e um máximo de quatro meses. Este tempo de preparação, em conjunto com o tempo de aprovação de candidatura, não pode exceder os seis meses¹¹, o que é garantido com as distribuições consideradas neste cenário base. No entanto, na próxima secção serão considerados cenários alternativos, e é possível que este tempo seja ultrapassado. Como tal não é compatível com os regulamentos, será assumido que a empresa consegue reduzir esse tempo superior ao permitido para o tempo máximo permitido (os seis meses), ao efetuar um esforço adicional que se traduz num maior custo.

¹¹ Note-se que, na legislação referente aos projetos, o tempo para se dar início à execução do projeto desde a decisão de financiamento é de seis meses.

Nesta segunda fase continua a existir um custo, mas desta vez, associado à elaboração do plano de intervenção, também ele sujeito a risco. O número de empresas inicialmente apresentadas e as efetivamente recrutadas de entre essas, bem como a tipologia das mesmas, não é conhecido com certeza à partida. Assim, estes elementos são modelados através de variáveis aleatórias usando-se uma distribuição de probabilidades contínua para o custo de elaborar o plano e um custo fixo por unidade de tempo para o recrutamento de empresas. Considerou-se ainda que o número de empresas inicialmente apresentadas seguia uma distribuição geométrica com um valor mínimo pré-definido e que para cada empresa recrutada, a tipologia era definida de acordo com uma distribuição de probabilidades discreta.

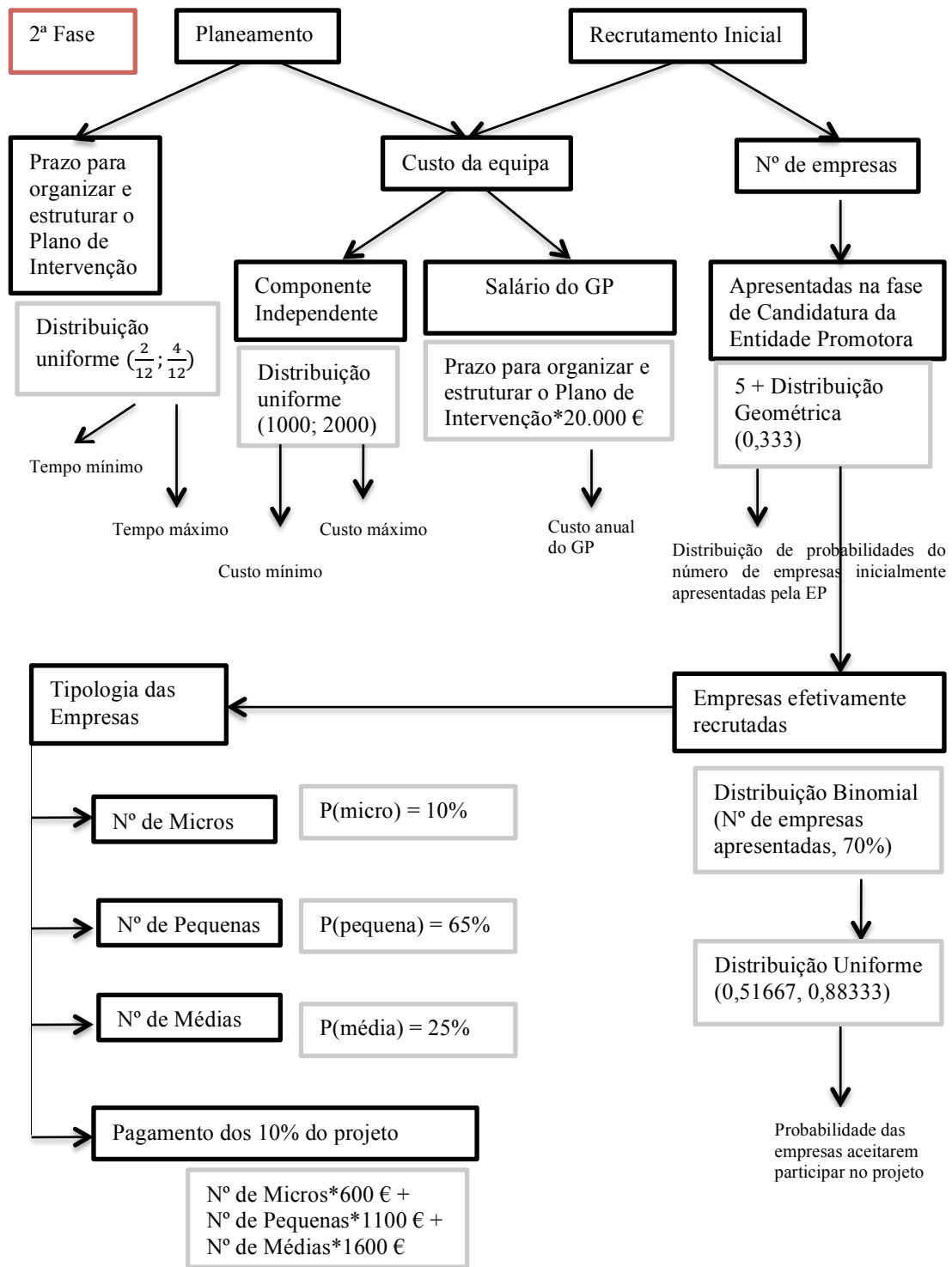
O custo de elaborar o plano de intervenção nas empresas já recrutadas pela EP depende do salário do GP, que é constante. No modelo base, usou-se uma distribuição uniforme com valor mínimo de 1.000€ e um máximo de 2.000€ para os custos independentes do salário do GP, e para se obter o custo do salário pago ao GP durante esta fase, multiplicou-se o valor assumido para o salário anual de 20.000€ pelo tempo de preparação do plano de intervenção. O custo total desta fase é então dado pela soma do custo relativo ao salário do GP com a componente independente desse custo.

O número de empresas apresentadas pela EP aquando a candidatura do projeto ao OI, foi modelado através de uma distribuição de probabilidades. Esta distribuição tem o valor mínimo de cinco, que é o número mínimo de empresas que a EP é obrigada a identificar aquando da fase de candidatura. No entanto, o número de empresas apresentadas é, por vezes, superior a este mínimo, mas não muito superior. Para modelar esta possibilidade, adicionou-se a este mínimo um valor proveniente de uma distribuição geométrica com probabilidade de 33,3%. Isto significa que se vão recrutando novas empresas até ocorrer um evento de “paragem” que tem probabilidade de 33,3% de ocorrer. Ou seja, a probabilidade de ser recrutada pelo menos mais uma empresa do que as cinco mínimas é 66,7% ($1 - 33,3\%$), a probabilidade de serem recrutadas pelo menos mais duas é 44,5% ($(1 - 33,3\%)^2$), e assim sucessivamente. Considerou-se que esta distribuição permitia representar, de forma realista, o facto de o número de empresas estar, em princípio, próximo do mínimo de cinco mas poder, com probabilidade baixa, ser bastante superior a este mínimo.

As empresas que inicialmente manifestaram interesse em fazer parte do projeto podem acabar por não fazer parte dele. Considerou-se que, para cada empresa inicialmente indicada pela EP, existe uma probabilidade de ser efetivamente recrutada para o projeto. Considerou-se que, com base em dados históricos de outros projetos, essa probabilidade seria, em média, de 70%. No entanto, esta probabilidade pode variar de projeto para projeto. Para considerar esta possibilidade, a probabilidade de uma empresa ser efetivamente recrutada para o projeto foi definida como seguindo uma distribuição uniforme com mínimo de 51,667% e máximo de 88,333%. Assim, o número de empresas recrutadas, de entre as inicialmente apresentadas, segue uma distribuição binomial em que o número de acontecimentos é igual ao número de empresas apresentadas e a probabilidade de sucesso é definida pela distribuição uniforme anteriormente referida. De entre as empresas efetivamente recrutadas, modelou-se que a probabilidade de ser micro, pequena ou média empresa é de 10%, 65% e 25%, respetivamente. O pagamento relativo ao projeto por cada uma das empresas e que se considerou ser recebido na terceira fase, é dado pelos 10% do custo efetivo do projeto que varia consoante a tipologia de empresa, suportando as microempresas 600€, as pequenas empresas 1.100€ e as médias 1.600€.

O Valor Atual (VA) desta fase é dado pela custo suportado com o GP e outros recursos materiais necessários para organizar o plano de intervenção, atualizado para o momento inicial a uma taxa anual de 10%.

Figura 5 - Segunda fase do projeto na perspectiva da KWL



Fonte: Elaboração Própria

A terceira fase envolve o contínuo recrutamento de empresas e a execução do projeto nas mesmas, tendo em conta as 52 semanas definidas como limite para o projeto ser concretizado. Uma vez que o tempo necessário para recrutar empresas não é conhecido à partida, o custo relativo ao recrutamento dependerá deste tempo bem como de um custo fixo por unidade de tempo associado ao recurso humano que efetuava contactos de 100€ por semana. Como referido anteriormente, o ritmo do recrutamento de empresas é medido através do número de contactos efetuados por semana, bem como da taxa de sucesso desses contactos. Como esse número não é conhecido à partida, foi modelado através de uma distribuição uniforme discreta com um mínimo de zero contactos efetuados e um máximo de cinco. Desta forma, é possível calcular o VA dos custos de recrutamento no início do projeto. De forma a definir qual o número de empresas recrutadas e a sua tipologia (depois das recrutadas de entre as inicialmente apresentadas), começou por se definir a taxa de sucesso nos contactos. Considerou-se que a taxa média de sucesso nos contactos será de 10%, mas pode variar de projeto para projeto. Assim, esta taxa de sucesso é definida através de uma distribuição uniforme com mínimo de 5,111% e máximo de 14,889%. Com base nesta taxa, e usando uma distribuição geométrica, define-se o número de contactos efetuados até se recrutar mais uma empresa. Este número de contactos efetuados até ao recrutamento da próxima empresa, em conjunto com o número de contactos efetuados em cada semana, permite definir o momento em que cada empresa é recrutada. Para cada empresa recrutada, a tipologia é definida através de uma distribuição discreta em que existe uma probabilidade de 10% de se tratar de uma micro empresa, 65% de ser uma pequena empresa e 25% de ser uma média empresa.

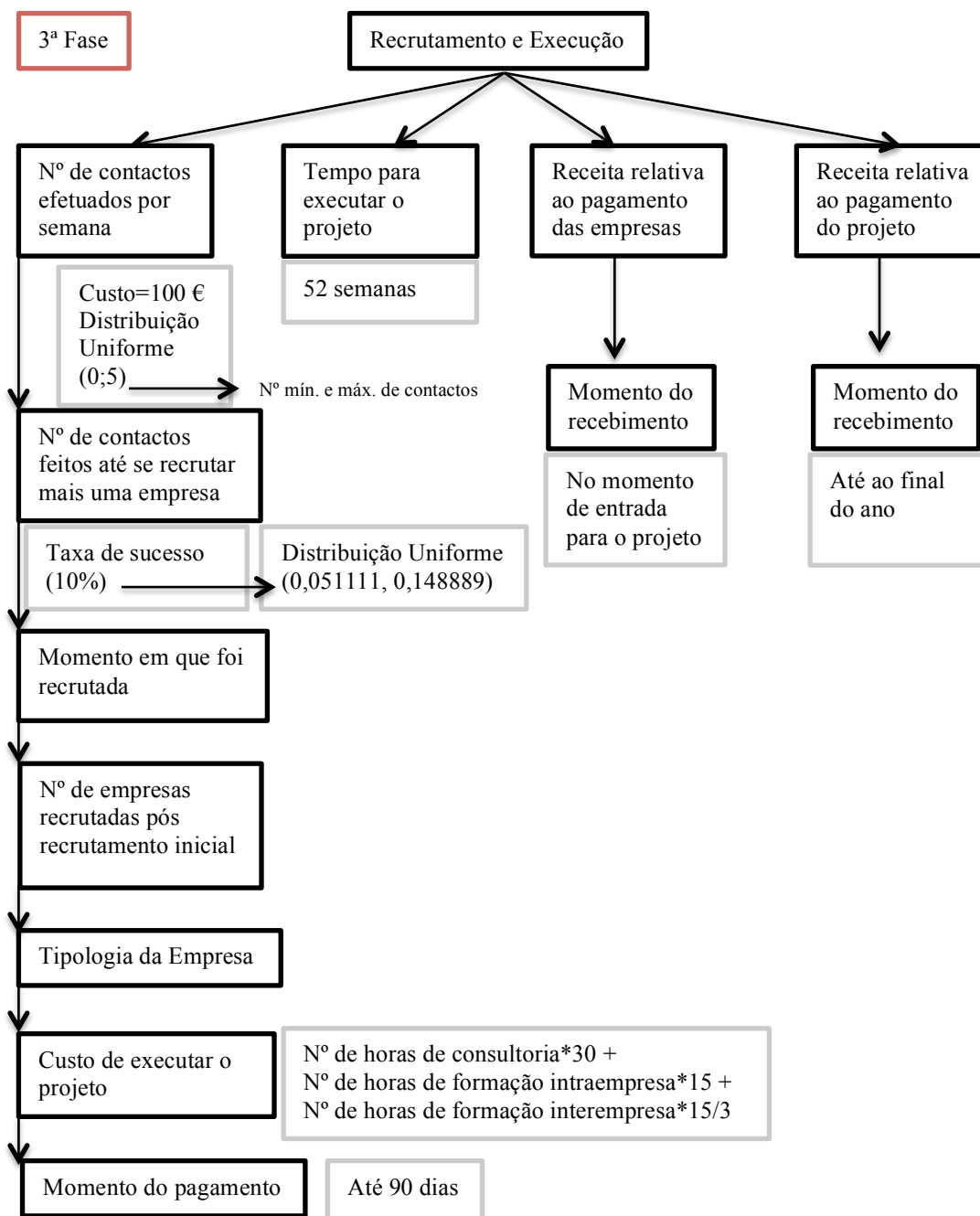
Depois de identificado o número de empresas recrutadas, o momento do recrutamento e a tipologia de empresas (micro, pequena ou média empresa), é possível apurar os recebimentos relativos à implementação do projeto nas empresas, ou seja, quanto é que a KWL recebe do projeto, e ainda o custo em que incorreu para executar o projeto nas empresas.

A receita relativa ao pagamento das empresas, é calculada multiplicando-se o valor suportado pelas empresas, de 10% do custo efetivo do projeto, pelo número de empresas presentes de cada tipologia. No total, assumiu-se que a KWL auferiria 70% do montante do custo efetivo do projeto (ou seja, auferiria a totalidade do montante pago pelas empresas e uma parte adicional do montante financiado pelo Portugal 2020). Quanto ao custo em que a KWL incorre na fase de execução do projeto, este é dado pelo valor hora que se paga aos consultores (30€) e aos formadores (15€) multiplicado para o número de horas estipulado (apresentado na Tabela 2 da página 34), tendo em conta que na formação interempresa estão presentes em média os colaboradores de três empresas e que o pagamento a cada consultor e formador tem de ser efetuado num prazo até 90 dias.

Por fim, é possível calcular o VAL das receitas e custos do total de empresas recrutadas através da soma de todos os *cash flows* atualizados para o primeiro momento a uma taxa anual de 10%. Reúnem-se assim todas as condições para o cálculo do VAL final do projeto, dado pela soma de todos os valores atuais anteriormente referidos, com base na SMC.

No entanto, existe ainda a considerar a possibilidade de a EF não conseguir recrutar o número mínimo de empresas necessárias (como foi dito, o número mínimo de empresas a recrutar é, neste projeto, de 10). Neste caso, a KWL continua a ter os custos em que incorre na fase de candidatura, o custo suportado com o GP ao organizar o plano de intervenção e os custos de eventuais recursos tangíveis bem como as despesas relativas aos consultores e formadores. A única receita que iria obter seria o montante pago pelas empresas, ou seja, em vez de auferir 70% do montante previsto relativamente a cada empresa, auferiria apenas 10% deste montante.

Figura 6 - Terceira fase do projeto na perspetiva da KWL



Fonte: Elaboração Própria

4.3. Resultados e Interpretação

O modelo foi construído tendo em conta as linhas gerais definidas anteriormente, e com recurso ao *add-in @Risk* Versão 7.5 da Palisade Corporation, que funciona integrado no Microsoft Excel. As simulações foram feitas com 10.000 iterações. Este número foi considerado suficiente dado que, ao fazer simulações sucessivas do mesmo modelo, os valores obtidos para as estatísticas descritivas se encontravam muito próximos.

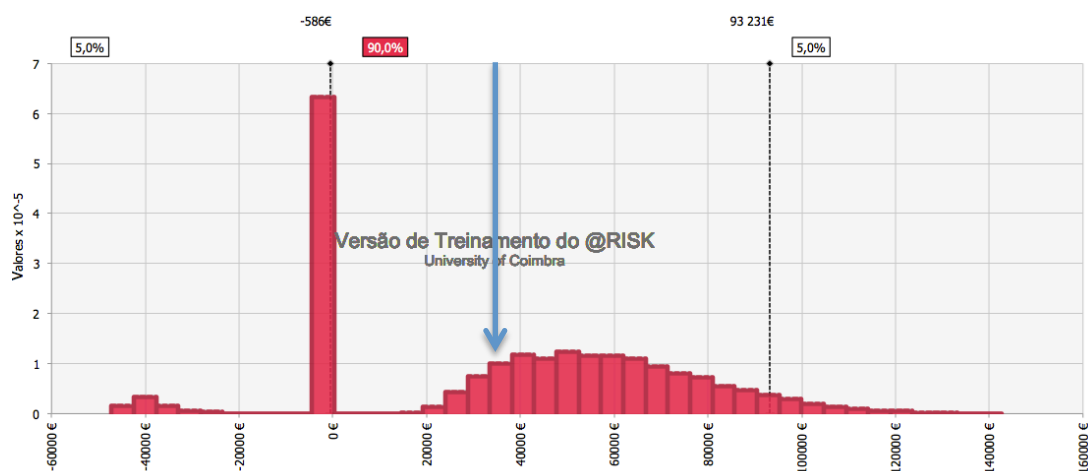
O modelo foi implementado num ficheiro Excel estruturado em seis folhas de cálculo interrelacionadas. As folhas tinham o seguinte conteúdo:

- Fases — Folha principal que contém os elementos mais importantes relativos às várias fases. Nomeadamente, são modelados nesta folha os tempos e custos da primeira e segunda fase, aceitação ou não do projeto, empresas indicadas inicialmente pela EP e, dentro destas, quais as que são recrutadas para o projeto. Inclui ainda uma tabela que utiliza os dados base da modelação do recrutamento (provenientes da folha “Recrutamentos”) e permite determinar quantas empresas foram recrutadas pela KWL, quando é que cada uma foi recrutada, modela o tipo de empresa e define os impactos financeiros (receitas e custos). É ainda nesta folha que se determina se o número mínimo de empresas necessárias foi atingido, e estão aqui incluídos alguns pressupostos. Esta folha está ilustrada no Anexo 6.
- Pressupostos – Conjunto de pressupostos necessários à definição de algumas distribuições de probabilidades e cálculos. É de notar que, à exceção dos 10% que as empresas pagam pelo custo efetivo do projeto (valores reais e de conhecimento público) e da probabilidade das empresas apresentadas na fase inicial aceitarem entrar no projeto (explicada no ponto seguinte), os restantes valores são fictícios, por motivos de confidencialidade (ver Anexo 7).
- Dados passados – Valores passados que são utilizados para definir algumas distribuições de probabilidades (usando o ajuste de distribuições do @Risk). Note-se que, apesar de os valores desta folha terem servido de base à definição de distribuições de probabilidades, os valores que lá se encontram são fictícios, por motivos de confidencialidade. Esta folha está ilustrada no Anexo 8.

- Contactos – Folha que modela os contactos efetuados em cada uma das semanas do projeto (ver Anexo 9).
- Recrutamento - Folha com os dados base da modelação do recrutamento das empresas. A folha define, para cada empresa, quantos contactos foram necessários até ao seu recrutamento e, a partir desse número e do número de contactos em cada semana (modelado na folha “Contactos”), define a semana em que foi feito o recrutamento da empresa (ver Anexo 10).
- *Cash Flows* - Folha que sintetiza o cálculo dos *cash flows* e do VAL do projeto (ver Anexo 11).

Tendo em consideração o modelo base construído, o valor esperado obtido para o VAL foi de 38.158,35€, situado no intervalo indicado no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Valor esperado do VAL do Modelo Base



Fonte: Elaboração pela autora com recurso ao @Risk

Note que no Gráfico 1 há uma probabilidade de 90% do valor do VAL do projeto estar entre -585,65€ e 93.231,02€ e uma probabilidade de 10% de ser menor que -585,65€ ou maior do que 93.231,02€.

No caso em que o VAL assume valores entre os -300€ e os -600€, tal significa que a candidatura da KWL para executar o projeto não foi aceite. Para valores do VAL muito negativos, tal significa que a KWL executou o projeto em menos de 10 empresas, ou seja, apenas recebe o montante pago pelas empresas pela execução do projeto. Para valores do VAL muito positivos, significa que a KWL executa o projeto pelo menos em 10 empresas, ou seja, obtém receitas provenientes do montante pago pelas empresas bem como do financiamento do projeto através do Portugal 2020.

O valor esperado do VAL indica que o investimento à *priori* deveria ser feito. No entanto, segundo Brealey et al. (2008), sempre que este tipo de previsões é feito, e dada a incerteza existente, antes de tomar uma decisão definitiva deve-se optar por aprofundar essas previsões e identificar as variáveis-chave que determinarão o sucesso ou fracasso do projeto. Dois dos métodos que permitem avaliar as principais ameaças ao sucesso de um projeto consistem na realização de uma análise de sensibilidade e de uma análise de cenários. Assim, foram testadas algumas mudanças nos valores das variáveis aleatórias que podem ter maior influência sobre o VAL inicialmente esperado, atribuindo-se estimativas pessimistas e otimistas a essas mesmas variáveis, de modo a medir o seu impacto no VAL, ou seja, em quanto é que este se alteraria, com o intuito de ver que condições potenciam significativamente um maior ou menor retorno esperado.

Face a estas alterações, formularam-se as respetivas questões de investigação para análise:

1. Qual o impacto no valor esperado do VAL se para o modelo construído se assumirem valores fixos algumas das variáveis aleatórias, especificamente para: o tempo de aprovação de candidatura, o tempo de planeamento do projeto, a probabilidade de participação no projeto por empresas apresentadas pela EP e para a taxa de sucesso nos contactos da KWL no recrutamento de empresas?
2. Qual o impacto no valor esperado do VAL de um menor ou maior custo de capital?
3. Qual o impacto no valor esperado do VAL de um menor ou maior tempo até se iniciar a execução do projeto, ou seja, um menor (maior) tempo na aceitação da candidatura da KWL e do planeamento da KWL no plano de intervenção?
4. Qual o impacto no valor esperado do VAL de um menor ou maior número de empresas apresentadas na fase inicial?

5. Qual o impacto no valor esperado do VAL de uma menor ou maior probabilidade de empresas apresentadas na fase inicial aceitarem entrar no projeto?
6. Qual o impacto no valor esperado do VAL de uma menor ou maior taxa de sucesso nos contactos para recrutar empresas por parte da KWL?
7. Qual o impacto no valor esperado do VAL de um maior número de recursos humanos a efetuar contactos?

As variáveis que podem influenciar o valor esperado do VAL estão definidas da seguinte forma:

- Custo de Capital
 - 10%
- Tempo (anos) de aprovação de candidatura:
 - Tempo mínimo: 1/12
 - Tempo máximo: 2/12
- Tempo (anos) de planeamento do projeto
 - Tempo mínimo: 2/12
 - Tempo máximo: 4/12
- Parâmetro da distribuição geométrica usado para definir o número de empresas apresentadas pela EP (ao qual se soma o número mínimo de 5 empresas)
 - 0,333
- Probabilidade de participação no projeto por empresas apresentadas pela EP
 - Valor médio da probabilidade de aceitação é de 70%
- Taxa de sucesso nos contactos da KWL no recrutamento de empresas
 - Valor médio da taxa de sucesso é de 10%
- Recursos humanos alocados ao recrutamento de empresas
 - 1 pessoa a efetuar um número médio de contactos semanais igual a 2,5 e com um custo semanal de 100€

Na primeira pergunta, efetuou-se uma análise de cenários ao modelo. Começaram-se por fixar os valores das respetivas variáveis aleatórias do modelo base, substituindo as distribuições de probabilidade pelos seus valores esperados. Com a alteração desses elementos passaram a assumir valores fixos ao invés de valores definidos através de distribuições de probabilidades, o valor esperado do VAL alterou para 39.543,03€.

Para as questões seguintes, procurou perceber-se o impacto de diferentes variáveis no valor esperado do VAL, fazendo-se análises de sensibilidade onde que recorrem a estimativas pessimistas e otimistas dessas mesmas variáveis.

Na segunda pergunta, a atribuição ao custo de capital, o valor de 5% e 15%, resultou em valores esperados do VAL de 41.165,12€ e de 34.729,51€, respetivamente.

Na terceira pergunta, para analisar o impacto de um menor e maior tempo na aprovação do processo de candidatura da KWL e do planeamento para a execução do projeto consideraram-se as seguintes alterações:

Tabela 3 - Análise de sensibilidade ao tempo de aprovação e planeamento

Unidade (anos)	Modelo Base	Valor Pessimista	Valor Otimista
Tempo de aprovação	1/12 – 2/12	2/12 – 3/12	0/12 – 1/12
Tempo de planeamento	2/12 – 4/12	3/12 – 6/12	1/12 – 3/12

Fonte: Elaboração Própria

O resultado do valor esperado do VAL para uma estimativa pessimista foi de 35.658,90€ e para estimativa otimista foi de 39.645,76€.

Na quarta pergunta, a influência de outros parâmetros, como um menor ou maior número de empresas inicialmente apresentadas, no valor esperado do VAL, modelado por uma distribuição de probabilidades, sofreu as seguintes alterações:

- Parâmetro da distribuição geométrica usado para definir o número de empresas apresentadas pela EP (ao qual se soma o número mínimo de 5 empresas)
 - $0,333*2$ (cenário pessimista)
 - $0,333*0,5$ (cenário otimista)

No primeiro caso, o valor esperado do VAL para um menor número de empresas apresentadas foi de 34.356,03€, e no segundo caso, para um maior número de empresas, foi de 43.680,03€.

Na quinta pergunta, em consequência da anterior, onde se pretende verificar das empresas inicialmente apresentadas pela EP quantas é que foram efetivamente recrutadas para a KWL executar o projeto, testaram-se diferentes valores para probabilidade das empresas aceitarem participar no projeto. Para uma estimativa pessimista, considerou-se um valor médio de 56%, e para uma estimativa otimista, considerou-se um valor médio de 84%. Os resultados do valor esperado do VAL foram de 34.494,13€ e 40.307,66€, respetivamente.

Na sexta pergunta, outra alteração efetuada igualmente no sentido de analisar o impacto de um valor pessimista e outro otimista, foi a atribuição à taxa de sucesso nos contactos da KWL no recrutamento de mais uma empresa, o valor médio de 7% e de 14%. Neste caso, os resultados do valor esperado do VAL foram de 23.210,47€ e de 53.403,16€, respetivamente.

Segundo a lei dos rendimentos decrescentes ou da produtividade marginal do trabalho decrescente, à medida que se aumentam unidades adicionais de um determinado *input*, representado pelo número de trabalhadores, o impacto inicial no *output*, representado pelo número médio de contactos por semana, traduz-se primeiro num aumento significativo, seguido de aumentos cada vez menores. Foi assim aplicada a respetiva lei de forma a testar o impacto que um aumento do número de trabalhadores a efetuar contactos tinha no valor esperado do VAL. Os dados em análise para responder à sétima pergunta encontram-se apresentados nas Tabelas 4 e 5, bem como o comportamento da Pmg_T e do valor esperado do VAL para cada acréscimo do número de trabalhadores considerado, nos Gráficos 2 e 3.

Considerando que os custos aumentam proporcionalmente com o número de trabalhadores, mas que o mesmo não acontece para o número de contactos feitos semanalmente, constata-se que, inicialmente, o acréscimo até cinco trabalhadores a efetuar contactos para angariar empresas provoca um aumento bastante significativo no número médio de contactos efetuados semanalmente e no valor esperado do VAL, contudo, estes sucessivos aumentos são cada vez menores. A partir dos cinco trabalhadores, verifica-se um decréscimo do valor esperado do VAL.

Tabela 4 - Evolução do comportamento dos elementos que dependem do número de trabalhadores

Nº de trabalhadores	Custos (€)	Nº médio de contactos / semana	Nº máx. de contactos / semana	VAL (€)
1 (Modelo Base)	100	2,5	5	38.158,35
2	200	4,5	9	62.144,31
3	300	6,5	13	73.830,68
4	400	8	16	76.838,38
5	500	9,5	19	78.039,41
6	600	10,5	21	77.499,13
7	700	11,5	23	76.803,78
8	800	12	24	75.429,57

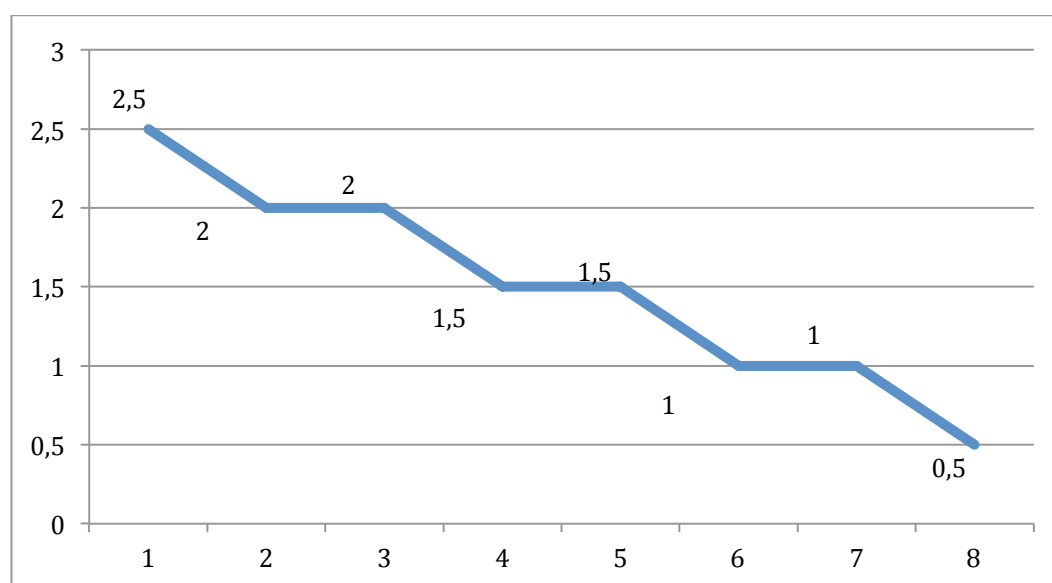
Fonte: Elaboração Própria

Tabela 5 - Produtividade Marginal do Trabalho

Nº de trabalhadores	Nº médio de contactos / semana	Pmg
1 (Modelo Base)	2,5	2,5
2	4,5	2
3	6,5	2
4	8	1,5
5	9,5	1,5
6	10,5	1
7	11,5	1
8	12	0,5

Fonte: Elaboração Própria

Gráfico 2 - Evolução da Produtividade Marginal do Trabalho

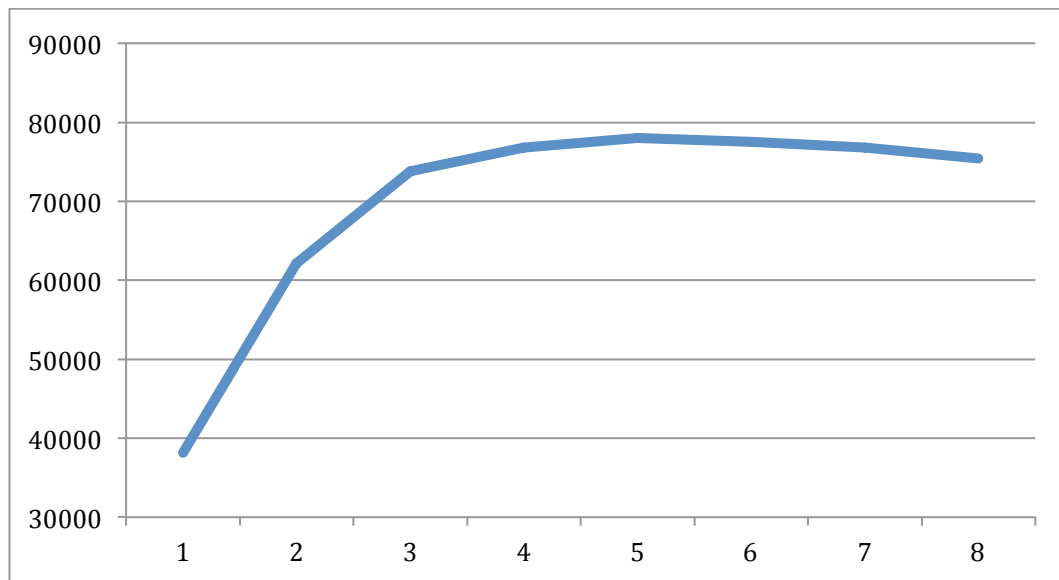


Abcissas: Número de trabalhadores

Ordenadas: Pmg_T

Fonte: Elaboração Própria

Gráfico 3 - Evolução do valor esperado do VAL relativamente ao número de trabalhadores



Abcissas: Número de trabalhadores

Ordenadas: Valor esperado do VAL

Fonte: Elaboração Própria

Para perceber até que ponto é que os resultados relativos ao número de trabalhadores dependem da produtividade marginal do trabalho, consideraram-se valores alternativos para esta. Para uma menor produtividade marginal do trabalho, os dados utilizados apresentados nas Tabelas 6 e 7; para uma maior produtividade marginal do trabalho, os dados encontram-se nas Tabelas 8 e 9.

Constata-se que, com uma PMg_T menor, o maior aumento no valor esperado do VAL é obtido com seis trabalhadores a efetuar contactos para angariar empresas, verificando-se um decréscimo do valor esperado do VAL a partir daí. Para uma PMg_T maior, o número de cinco trabalhadores a efetuar contactos para angariar empresas é o que provoca o maior aumento no valor esperado do VAL, verificando-se um decréscimo do valor esperado do VAL a partir daí.

Tabela 6 - Evolução do comportamento dos elementos que dependem do número de trabalhadores quando a Pmg_T é menor

Nº de trabalhadores	Custos (€)	Nº médio de contactos / semana	Nº máx. de contactos / semana	VAL (€)
1 (Modelo Base)	100	2,5	5	38.158,35
2	200	3,5	7	50.173,57
3	300	4,5	9	59.100,23
4	400	5,5	11	64.726,70
5	500	6,5	13	68.033,23
6	600	7,5	15	70.118,59
7	700	8,5	17	70.686,60
8	800	9	18	69.910,33

Fonte: Elaboração própria

Tabela 7 – Produtividade Marginal do Trabalho menor

Nº de trabalhadores	Nº médio de contactos / semana	Pmg
1 (Modelo Base)	2,5	2,5
2	3,5	1
3	4,5	1
4	5,5	1
5	6,5	1
6	7,5	1
7	8,5	1
8	9	0,5

Fonte: Elaboração própria

Tabela 8 - Evolução do comportamento dos elementos que dependem do número de trabalhadores quando a Pmg_T é maior

Nº de trabalhadores	Custos (€)	Nº médio de contactos / semana	Nº máx. de contactos / semana	VAL (€)
1 (Modelo Base)	100	2,5	5	38.158,35
2	200	5	10	66.904,33
3	300	7,5	15	78.082,33
4	400	10	20	81.209,94
5	500	12,5	25	81.526,46
6	600	15	30	81.423,85
7	700	17,5	35	81.084,63
8	800	20	40	80.896,88

Fonte: Elaboração própria

Tabela 9 – Produtividade Marginal do Trabalho maior

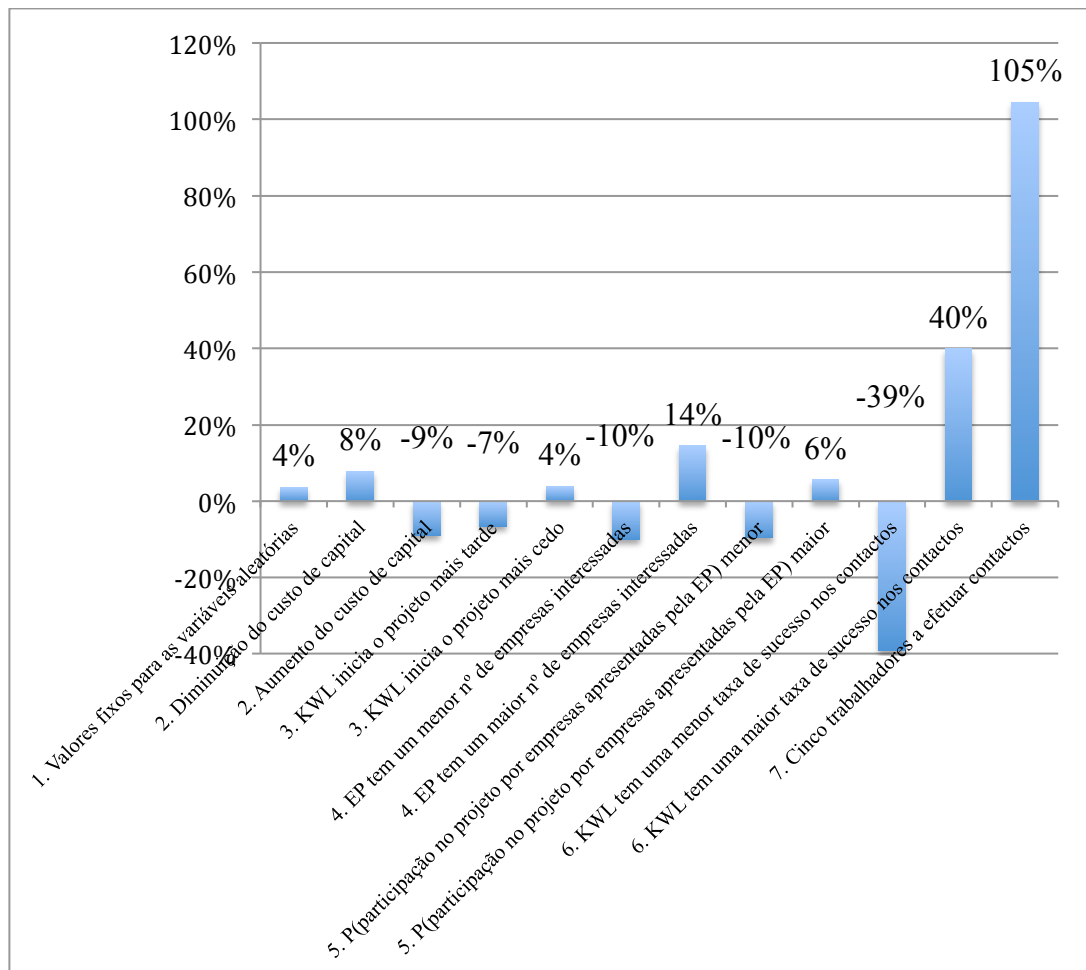
Nº de trabalhadores	Nº médio de contactos / semana	Pmg
1 (Modelo Base)	2,5	2,5
2	5	2,5
3	7,5	2,5
4	10	2,5
5	12,5	2,5
6	15	2,5
7	17,5	2,5
8	20	2,5

Fonte: Elaboração própria

4.4. Discussão de Resultados

Através do Gráfico 4, é possível verificar que, na grande maioria dos cenários e análises de sensibilidade, estimativas pessimistas têm um maior impacto no valor esperado do VAL do que as estimativas otimistas, quer isto dizer que, perante um valor pessimista, o decréscimo no montante do valor esperado do VAL é superior ao montante do seu acréscimo quando se está perante um valor otimista.

Gráfico 4 - Variação do valor esperado do VAL



Fonte: Elaboração Própria

A atribuição de valores fixos para as variáveis sujeitas a risco no modelo base tem um impacto pouco significativo no valor esperado do VAL em cerca de 4%, o que significa que a alteração conjunta das variáveis aleatórias tem um reflexo positivo no projeto.

O custo de capital tem algum impacto no valor esperado do VAL do projeto, mas para grandes variações verificou-se que esse impacto é limitado. A redução e aumento em cinco pontos percentuais do seu valor inicial (10%), provoca alterações aproximadamente da mesma ordem no valor esperado do VAL do projeto, de 8% e -9% respetivamente, com uma magnitude ligeiramente maior quando o custo de capital assume o valor de 15%.

Relativamente às variações no tempo de aprovação ou de planeamento, o facto de estes serem ou não mais curtos também é pouco significativo na alteração do valor esperado do VAL, embora a probabilidade de se ultrapassarem os seis meses estipulados para dar início à execução do projeto tenha maiores repercussões no retorno esperado em cerca de 7%. O tempo que a KWL poderia vir a ganhar para executar o projeto causaria variações no valor esperado do VAL apenas em cerca de 4%.

Quando se varia o número médio de empresas apresentadas pela EP, esta alteração provoca variações significativas no valor esperado do VAL. No caso deste número se aproximar apenas do limiar exigido (tal como já foi dito, de 5 empresas), o valor esperado do VAL pode decrescer em cerca de 10%, enquanto que se este número aumentar, o valor esperado do VAL pode aumentar cerca de 14%.

A atribuição de um valor pessimista para a probabilidade das empresas inicialmente apresentadas pela EP acabarem por aceitar participar no projeto tem igualmente um impacto significativo no valor esperado do VAL em cerca de 10%. Quanto à atribuição de um valor otimista na referida probabilidade, o seu impacto no valor esperado do VAL é ligeiramente inferior, aumentando o VAL em 6%. Quer isto dizer que o impacto no VAL de uma menor probabilidade de aceitação por parte das empresas em entrar para o projeto é maior do que no caso de a probabilidade ser mais elevada.

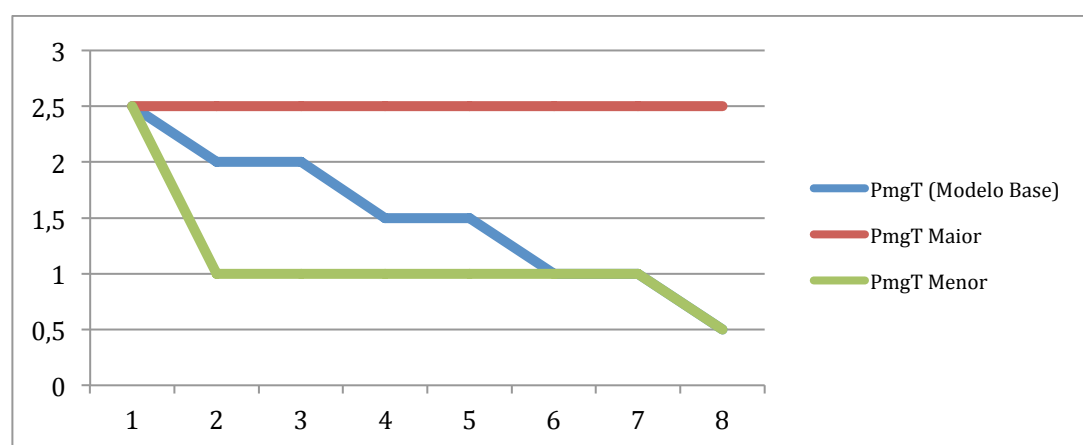
A consideração de um valor pessimista e otimista na taxa de sucesso dos contactos por parte da KWL, quando a KWL passa a ser responsável pela execução do projeto e pelo recrutamento de mais empresas, de forma a atingir o número de empresas indicadas pela EP na altura em que se candidatou com o projeto ao OI, torna-se a segunda variável que mais influencia o VAL. O valor esperado do VAL pode aumentar ou diminuir em quase 40% relativamente ao valor do cenário base. É de notar a importância que a KWL tem para o sucesso do projeto no recrutamento de mais empresas.

O peso no valor esperado do VAL das estimativas na taxa de sucesso dos contactos por parte da KWL no recrutamento de empresas é incomparavelmente superior quando comparado ao peso das estimativas na probabilidade das empresas inicialmente apresentadas e recrutadas pela EP. Sendo a KWL a entidade que lida diretamente com as empresas clientes, acaba por ter uma relação de proximidade muito maior e um maior conhecimento da expectativa de aceitação por parte das empresas em participar no projeto.

A variável que mais influencia o VAL é o número de trabalhadores alocados a efetuar contactos para o recrutamento de mais empresas. O número que conduz a um maior VAL é o de cinco trabalhadores, levando a um aumento do VAL em mais de 105% do valor do cenário base. Tal era previsível pois já se tinha constatado que o ritmo de recrutamento de empresas por parte da KWL é fundamental para o sucesso do projeto.

Quando se analisa o impacto da Pmg_T na forma como o VAL varia com o número de trabalhadores, os resultados obtidos estão expostos nos Gráficos 5 e 6. Verifica-se que, com uma PMg_T menor, o número de trabalhadores ótimo é superior. O que é crítico é o número de empresas recrutado e, por isso, mesmo que cada trabalhador efetue menos contactos por semana, torna-se mais eficiente ter mais trabalhadores, apesar de os custos serem maiores. Para o caso em que a Pmg_T é maior, o número ótimo de trabalhadores mantém-se em cinco, no entanto, apesar do VAL apresentar um crescimento mais rápido, o seu valor começa a estabilizar próximo dos quatro trabalhadores, ou seja, o aumento do VAL de quatro para cinco trabalhadores é reduzido. Relativamente ao pressuposto inicial para a Pmg_T , depreende-se do Gráfico 7, que a consideração de um aumento desta produtividade provocaria um acréscimo de 9% no VAL esperado inicial (114% - 105%), e que a consideração de uma diminuição desta produtividade provocaria um decréscimo, com uma magnitude bastante maior, no VAL esperado inicial na ordem dos 21% (84% - 105%).

Gráfico 5 – Evolução da Produtividade Marginal do Trabalho perante a análise de sensibilidade

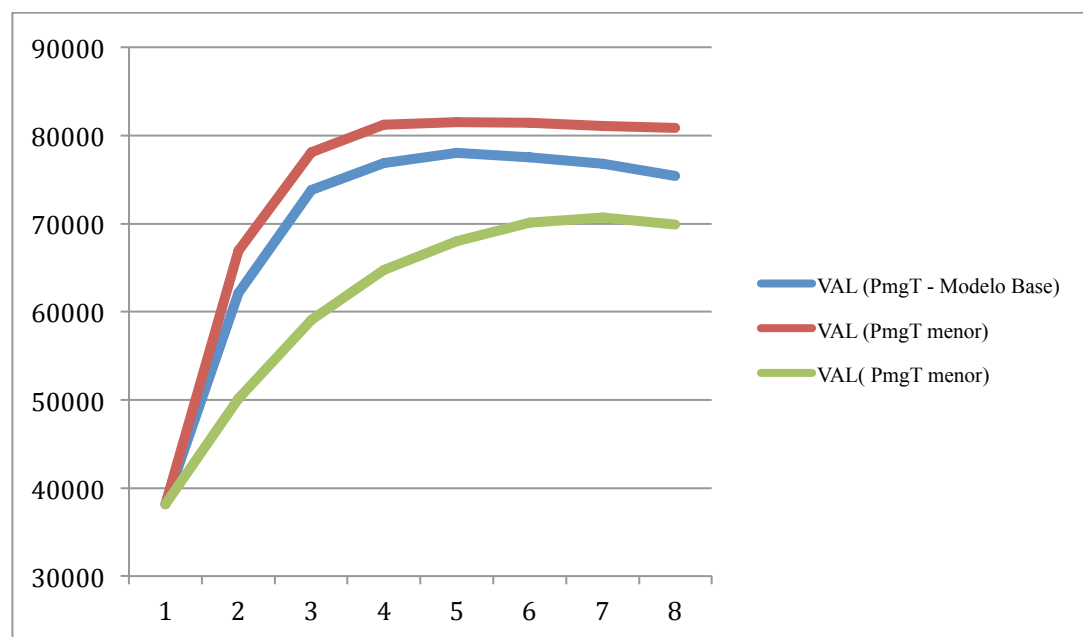


Abcissas: Número de trabalhadores

Ordenadas: Pmg_T

Fonte: Elaboração Própria

Gráfico 6 – Evolução do valor esperado do VAL relativamente à análise de sensibilidade à Produtividade Marginal do Trabalho

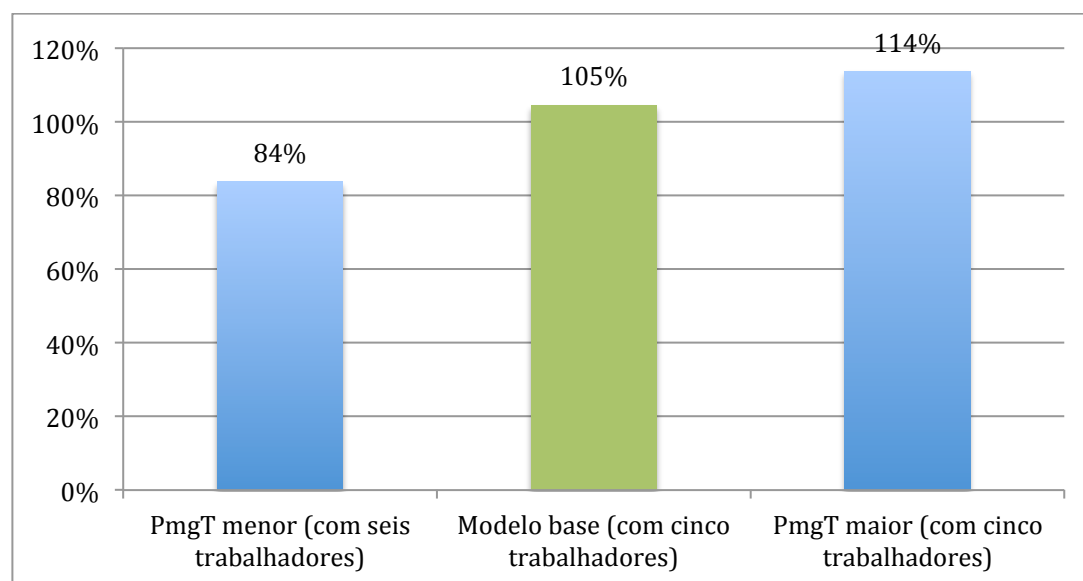


Abcissas: Número de trabalhadores

Ordenadas: VAL

Fonte: Elaboração Própria

Gráfico 7 – Impacto da Produtividade Marginal do Trabalho no VAL do modelo base quando se varia o número de trabalhadores



Fonte: Elaboração Própria

Perante esta análise de sensibilidade, constata-se que a importância do *timing* neste tipo de projetos se deve maioritariamente ao número de empresas que é necessário recrutar no tempo disponível, mais do que ao efeito da atualização dos *cash flows*.

Em suma, apesar do valor esperado do VAL nunca ser negativo, ou seja, que o investimento nunca deixa de ser atrativo, indicando que o investimento *à priori* pode ser sempre realizado, a consideração de uma análise de sensibilidade a algumas variáveis bem como a análise de cenários alternativos, mostram a possibilidade de grandes oscilações no retorno final esperado.

5. Conclusões

A aplicação da Simulação de Monte Carlo aos projetos de formação ação teve como principal objetivo mostrar que esta ferramenta pode ser muito útil na avaliação de projetos deste tipo, caracterizados pelo facto de o seu risco estar associado ao *timing* de alguns acontecimentos (considerados variáveis aleatórias para o modelo), nomeadamente: do tempo que a Entidade Promotora, ANEME, demora a aprovar a candidatura da Entidade Formadora, KWL; do tempo de planeamento do plano de intervenção do projeto nas empresas; do tempo que a KWL tem para recrutar empresas e executar o projeto nas mesmas; do tempo que a KWL demora a recrutar o número mínimo e máximo de empresas participantes. Posteriormente, foram efetuadas algumas variações às variáveis do modelo, que se acreditou terem maior impacto no VAL, para testar o impacto de diferentes estratégias e para fazer alguma análise de sensibilidade aos resultados. Foi possível verificar que a diferença no retorno esperado se algumas variáveis aleatórias passarem a assumir valores determinísticos é pouco significativo. Para os *timings* dos acontecimentos mencionados, o tempo que a KWL consegue ou não economizar no planeamento do plano de intervenção, em conjunto com a maior brevidade na resposta da Entidade Promotora à aceitação da candidatura, tem um impacto mais significativo no retorno esperado quando os tempos assumem os seus valores pessimistas. Relativamente às probabilidades das empresas aceitarem entrar no projeto quando contactadas pela Entidade Promotora ou pela KWL, ambas têm impacto na variação dos benefícios líquidos, embora o peso da variação desta probabilidade no caso dos contactos feitos pela KWL seja bastante superior. Pelo facto de um aumento ou decréscimo no número de empresas inicialmente contactadas e apresentadas pela Entidade Promotora já ter pouco impacto no retorno esperado, era de esperar que a probabilidade de essas mesmas empresas se manterem no projeto influenciasse pouco o VAL do projeto, o que se veio a verificar. Por fim, a variável que demonstrou ter maior impacto no retorno esperado, pela positiva, foi o número de trabalhadores a efetuar contactos para o recrutamento de novas empresas. Uma análise do impacto da produtividade marginal do trabalho leva a concluir que uma menor produtividade marginal do trabalho torna ótima a contratação de mais trabalhadores. Este resultado corrobora que o impacto do *timing* nos projetos se deve mais ao número de empresas que é possível recrutar durante o

tempo predefinido do que a oscilações no custo de capital. Verifica-se, assim, o impacto que algumas variáveis têm no valor do projeto.

É de ressaltar que, a construção do modelo de Simulação de Monte Carlo, assume a utilização de informação relativa a projetos anteriores, que é usada para definir os valores de algumas variáveis e as distribuições de probabilidades de outras. Desta forma, os resultados do modelo baseiam-se em informação que a empresa deve possuir. Note-se também que a aplicação fornece não apenas o retorno esperado, mas também uma avaliação do risco e uma distribuição de resultados alternativos, o que pode ser considerado uma grande vantagem para a avaliação de projetos.

Apesar de tudo, deixo em aberto sugestões para complementar e melhorar esta investigação, considerando a incorporação de opções reais na avaliação do projeto, nomeadamente, o impacto que a dinâmica no número de trabalhadores a efetuar contactos teria no valor esperado do resultado da avaliação. Ou seja, poderia também ser definida uma estratégia em que, em vez de o número de trabalhadores a efetuar contactos fosse fixo, pudesse ser aumentado de acordo com o ritmo a que se estivesse a processar o recrutamento das empresas.

Concluo, assim, que o meu estágio na *CH Academy* possibilitou o alargamento do meu conhecimento teórico, da análise de projetos de investimento, à prática, ou seja, aplicado a uma empresa em concreto. Esse conhecimento teórico foi adquirido na unidade curricular Análise de Investimentos, onde, de entre outras aprendizagens, aprendi as metodologias clássicas da avaliação financeira de projetos, a determinar de que forma o risco pode afetar os resultados inicialmente esperados e quais as decisões a tomar quando acontecem imprevistos. E com a elaboração deste projeto pude consolidar esse conhecimento e alargá-lo a outras matérias.

6. Referências Bibliográficas

- Brandão, L. E., Dyer, J. S., & Hahn, W. J. (2005). Response to Comments on Brandão et al. (2005). *Decision Analysis*, 2(2), 103–109. <https://doi.org/10.1287/deca.1050.0042>
- Brandão, L. E., Dyer, J. S., & Hahn, W. J. (2012). Volatility estimation for stochastic project value models. *European Journal of Operational Research*, 220(3), 642–648. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2012.01.059>
- Brealey, R., Myers, S., & Allen, F. (2008). *Principles of corporate finance*, 9th Ed., McGraw-Hill/Irwin.
- Copeland, T., & Antikarov, V. (2003). Real options: a practitioner's guide. Updated [ed.]. New York : Thomson/Texere.
- Cox, J.C., Ross, S.A., & Rubinstein, M., 1979. Option pricing: A simplified approach. *Journal of Financial Economics*, 7(3), 229–263.
- Chiara, N., Garvin, M. J., & Vecer, J. (2007). Valuing Simple Multiple-Exercise Real Options in Infrastructure Projects. *Journal of Infrastructure Systems*, 13(2), 97–104. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)1076-0342\(2007\)13:2\(97\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)1076-0342(2007)13:2(97))
- Dienemann, P. F. (1966). Estimating cost uncertainty using Monte Carlo Simulation. *The RAND Corporation, RM-4854-PR*. California: Santa Monica. <http://www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/629082.pdf>
- Dixit, A. K., & Pindyck, R. S. (1994). *Investment Under Uncertainty*. Princeton University Press.
- Esty, B. C. (1999). Improved Techniques for Valuing Large-Scale Projects. *The Journal of Structured Finance*, 5(1), 9–25. <https://doi.org/10.3905/jsf.1999.320177>
- Foo, N., Bloch, H., & Salim, R. (2018). The optimisation rule for investment in mining projects. *Resources Policy*, 55, 123–132. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2017.11.005>
- Godinho, P., 2006. Monte Carlo estimation of project volatility for real option analysis. *Journal of Applied Finance*, 16(1), 15–30.
- Grupo CH (2012). Manual de qualidade da atividade formativa: CH Academy – gestão de capital humano, Lda. Coimbra.
- Harrison, R. L. (2010). Introduction to Monte Carlo Simulation. *AIP Conference Proceedings*, 1204(1), 17–21. <https://doi.org/10.1063/1.3295638>

- Johnson, K. (1985). Risk Analysis and Project Selection: A Review of Practical Issues. *Asian Development Bank Economics Staff Paper 28*, Asian Development Bank, Manila, Philippines.
- Kwak, Y. H., & Ingall, L. (2007). Exploring Monte Carlo Simulation Applications for Project Management. *Risk Management; Basingstoke*, 9(1), 44–57. <http://dx.doi.org/10.1057/palgrave.rm.8250017>
- Loizou, P., & French, N. (2012). Risk and uncertainty in development. *Journal of Property Investment & Finance; Bradford*, 30(2), 198–210. <http://dx.doi.org/10.1108/14635781211206922>
- Longstaff, F. A., & Schwartz, E. S. (2001). Valuing American options by simulation: a simple least-squares approach. *Review of Financial Studies*, 14(1).
- Platon, V., & Constantinescu, A. (2014). Monte Carlo Method in Risk Analysis for Investment Projects. *Procedia Economics and Finance*, 15, 393–400. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(14\)00463-8](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(14)00463-8)
- Reutlinger, S. (1970). Techniques for project appraisal under uncertainty. *World Bank Occasional Staff Papers Number 10. The Johns Hopkins University Press*, Baltimore, MD. <http://documents.worldbank.org/curated/en/984891468767076109/pdf/multi0page.pdf>
- RICS (2003). The management of risk – yours, mine and ours. RICS Project Management, London. <http://www.akc.ie/documents/PMRiskFINAL.pdf>
- Rubinstein, R. Y., & Kroese, D. P. (2016). Simulation and the Monte Carlo Method. John Wiley & Sons.
- Salling, K. B., & Leleur, S. (2011). Transport appraisal and Monte Carlo simulation by use of the CBA-DK model. *Transport Policy*, 18(1), 236–245. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2010.08.007>
- Schoemaker, P. J. H. (2007). Strategic decisions in organizations: rational and behavioural views. *Journal of Management Studies*, 30(1), 107–129. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.1993.tb00297.x>
- Trigeorgis, L. (1996) Real options: managerial flexibility and strategy in resource allocation. Cambridge, Mass. : MIT Press.
- Vose, D. (2008). Risk Analysis: A Quantitative Guide. John Wiley & Sons.

- Williams, T. (2003). The contribution of mathematical modelling to the practice of project management. *IMA Journal of Management Mathematics*, 14(1), 3–30.
- Yaniv, I., & Hogarth, R. M. (1993). Judgmental versus statistical prediction: Information Asymmetry and Combination Rules. *Psychological Science* (0956-7976), 4(1), 58–62.

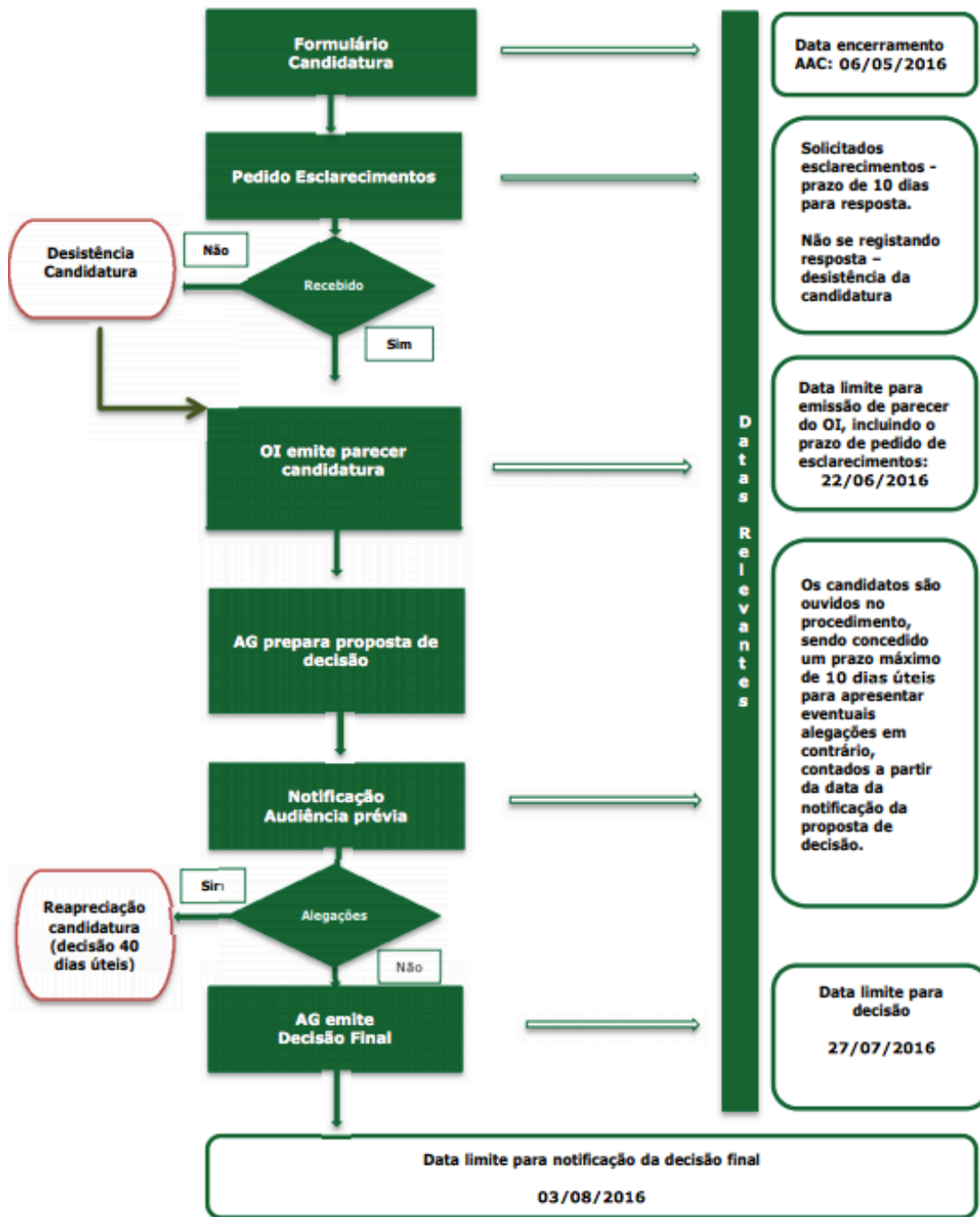
Anexos

Anexo 1 - Tabela com as Áreas de Competências da CH *Business Consulting*

Gestão	Estratégia; Modelos de Negócio; Modelos de Governo; Modelos de <i>Reporting</i> ; Internacionalização; Recuperação de Empresas; <i>Benchmarking</i>
Cultura Corporativa	Missão e Visão; Cultura Corporativa; Ética; Clima Organizacional; Inovação Organizacional; Gestão da Mudança; <i>Compliance DNA</i>
Recursos Humanos	Gestão Estratégica; Felicidade Organizacional; Benefícios e Incentivos; Programas de Reconhecimento; Avaliação de Desempenho; Avaliação de Funções; Gestão de Talento
Finanças	Fusões e Aquisições; <i>Due Diligence</i> ; Estudos de Viabilidade; Avaliação de Empresas; Operações de Financiamento; Investimentos; Planos de Negócio
Marketing	Marketing Estratégico; Marketing Operacional; Estudos de Mercado; Desenvolvimento de Mercados; Desenvolvimento Comercial; Gestão de Marca; Cliente Mistério

Fonte: Grupo CH, 2012

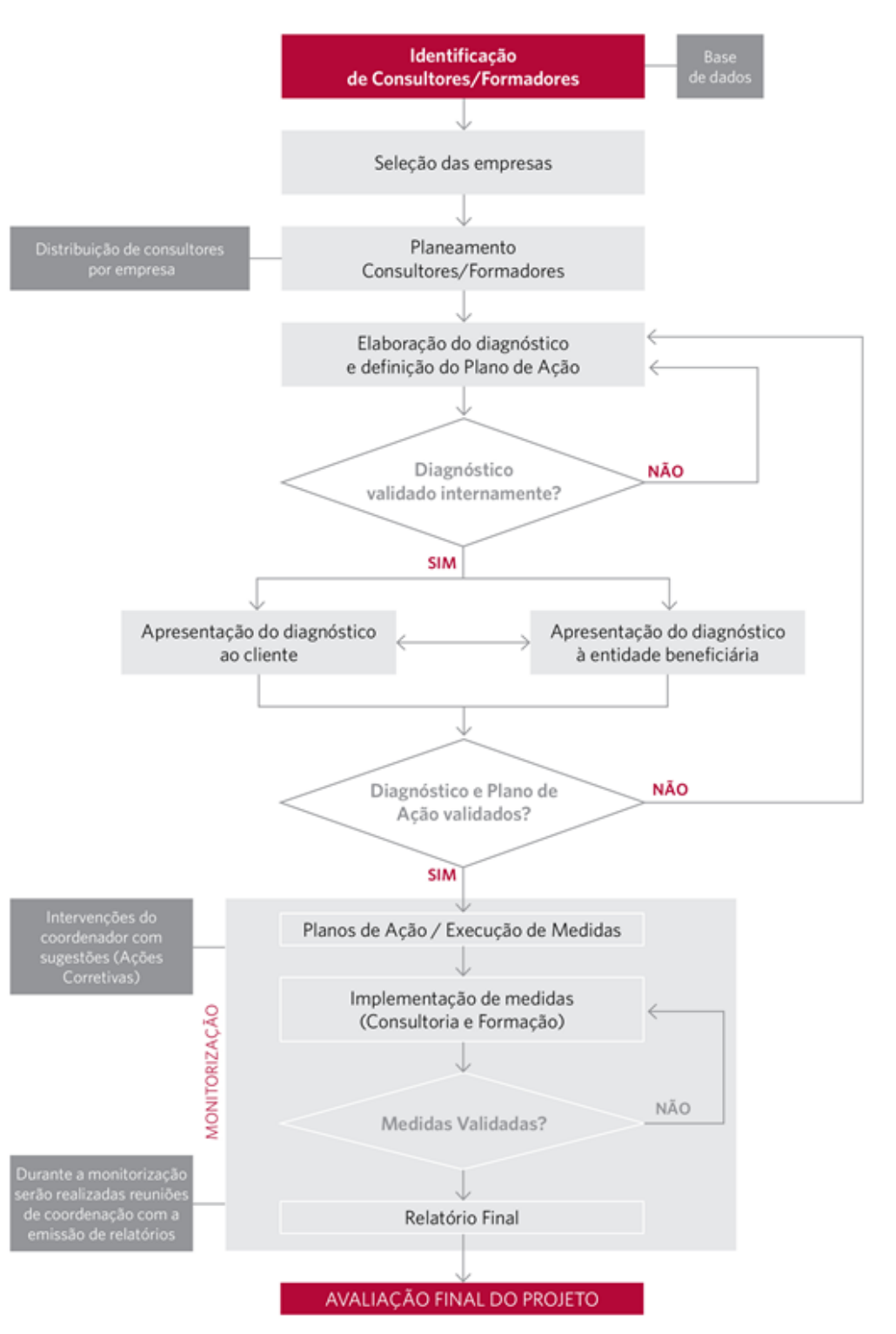
Anexo 2 - Fluxograma com os Procedimentos de análise e decisão de candidaturas



Fonte:

http://www.poci-competite2020.pt/admin/images/20160329_AAC_07_2016_FA__AIP.pdf

Anexo 3 - Fluxograma com a Metodologia de Implementação de Projetos Formação Ação



Fonte: Grupo CH, 2012

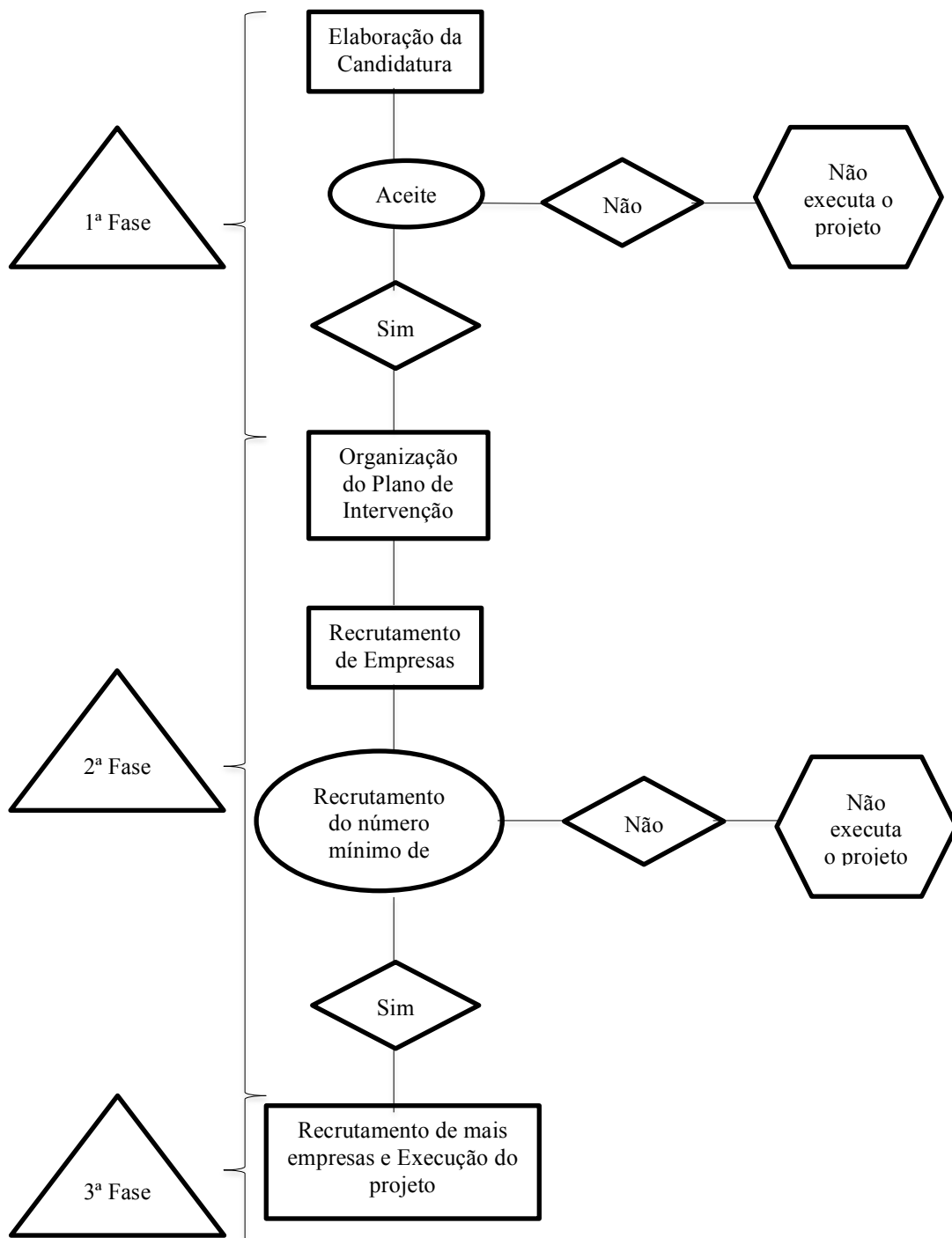
Anexo 4 - Conteúdo de um DTP

A EF deve elaborar um DTP por cada ação de formação, que deve conter, nomeadamente, a seguinte informação:

- a) Programa de formação, que inclua informação sobre os objetivos gerais e específicos, destinatários, modalidade e forma de organização da formação, metodologias de formação, critérios e metodologias de avaliação, conteúdos programáticos, carga horária, recursos pedagógicos e espaços;
- b) Cronograma;
- c) Regulamento de desenvolvimento da formação;
- d) Identificação da documentação de apoio e dos meios audiovisuais utilizados;
- e) Identificação do coordenador, dos formadores e outros agentes;
- f) Fichas de inscrição dos formandos, ou lista nominativa em caso de designação por entidade de segurança privada;
- g) Registos e resultados do processo de seleção, quando aplicável;
- h) Registos do processo de substituição, quando aplicável;
- i) Contratos de formação com os formandos e contratos com os formadores, quando aplicável;
- j) Planos de sessão;
- k) Sumários das sessões e registos de assiduidade;
- l) Provas, testes e relatórios de trabalhos e estágios realizados, quando aplicável;
- m) Registos e resultados da avaliação da aprendizagem;
- n) Registo da classificação final, quando aplicável;
- o) Registos e resultados da avaliação de desempenho dos formadores, coordenadores e outros agentes;
- p) Registos e resultados da avaliação de satisfação dos formandos;
- q) Registos de ocorrências;
- r) Comprovativo de entrega dos certificados aos formandos;
- s) Relatório final de avaliação da ação;
- t) Relatórios de acompanhamento e de avaliação de estágios, quando aplicável;
- u) Resultados do processo de seleção de entidades recetoras de estagiários, quando aplicável;
- v) Atividades de promoção da empregabilidade dos formandos, quando aplicável;

- w) Relatórios, atas de reunião ou outros documentos que evidenciem atividades de acompanhamento e coordenação pedagógica;
- x) Documentação relativa à divulgação da ação, quando aplicável.

Anexo 5 - Modelo Base



Fonte: Elaboração Própria

Anexo 6 - Folha de cálculo das Fases

1	Custo do capital	10%		Custo do capital por semana	0,1835%					
2										
3	1ª - Candidatura									
4										
5	Custo mínimo	300		Custo	450					
6	Custo máximo	600		Sucesso?	1					
7	Probabilidade de sucesso	70%								
8										
9	Tempo até aprovação	Mínimo	0,166667	Tempo para aprovação	0,208333333					
10		Máximo	0,25							
11										
12										
13	2ª - Planeamento e recrutamento inicial									
14		Componente independente do GP								
15	Custo mínimo	1000		Custo independente do GP	1500					
16	Custo máximo	2000		Custo total	9000					
17										
18	Salário do GP	7500								
19										
20	Tempo da fase	Mínimo	0,25	Tempo "natural" de planeamento	0,375					
21		Máximo	0,5	Tempo "efetivo" de planeamento	0,125					
22										
23										
24	Número de empresas apresentadas	7								
25	Número de empresas recrutadas	5								
26										
27	Micro empresas	1								
28	Pequenas empresas	3								
29	Médias empresas	1								
30										
31	Pagamento feito pelas empresas	5 500,00								
32										
33										
34										
35										
36	3ª Fase: Recrutamento e Execução									
37			Tempo em relação ao início do recrutamento							
38	Taxa de sucesso nos contactos com base no passado	0,10	Empresa	Empresa recrutada	Momento recrutamento	Tipo de empresa (1:micro;2:pequena;3:média)	Receita relativa ao pagamento da empresa	Receita pelo pagamento do projeto	Custo CH se não recrutada de início	Tipo de empresa
39	Taxa de sucesso nos contactos	10,0%	1	1	0	1	600	4200	3525	2
40	Nº de empresas necessárias	36	2	1	0	2	1100	7700	4530	2
41			3	1	0	2	1100	7700	4530	2
42			4	1	0	2	1100	7700	4530	2
43			5	1	0	3	1600	11200	6455	2
44			6	1	0,09615385	2	1100	7700	4530	2
45			7	1	0,19230769	2	1100	7700	4530	2
46	Nº semanas de contactos	52	8	1	0,28846154	2	1100	7700	4530	2
47			9	1	0,38461539	2	1100	7700	4530	2
48	Custo/semana	100,00 €	10	1	0,48076923	2	1100	7700	4530	2
49			11	1	0,57692308	2	1100	7700	4530	2
50	VAL custos recrutamento no início dos contactos		12	1	0,67307692	2	1100	7700	4530	2
51		4 955,34 €	13	1	0,76923077	2	1100	7700	4530	2
52			14	1	0,86538462	2	1100	7700	4530	2
53			15	1	0,96153846	2	1100	7700	4530	2
54			16	1	0		0	0	0	2
55			17	1	0		0	0	0	2

Fonte: Elaboração pela autora com recurso ao @Risk

Anexo 7 - Folha de cálculo dos Pressupostos

	A	B	C	D
1	Custo do capital	10%		
2	Custo anual de um gestor de projeto	20000		
3				
4	Para as empresas propostas pelo promotor:			
5	Probabilidade de aceitação:	70,000%		
6	Probabilidade de aceitação com base no passado:	70,000%		
7				
8				
9		Probabilidade para cada tipologia	Tipologia das empresas	
10	% micro empresas	10%	1	
11	% pequenas empresas	65%	2	
12	% médias empresas	25%	3	
13				
14	Pagamento	Pela empresa	Pelo projeto	Custo
15	micro empresas	600,00 €	4 200,00 €	3525
16	pequenas empresas	1 100,00 €	7 700,00 €	4530
17	médias empresas	1 600,00 €	11 200,00 €	6455
18				
19	% montante projeto a receber CH	70%		
20				

Fonte: Elaboração pela autora com recurso ao @Risk

Anexo 8 - Folha de cálculo dos Dados Passados

	A	B	C	D	E	F
1	Probabilidade de aceitação no projeto com base em projetos passados			Taxa de sucesso com base em dados de projetos passados		
2		0,1			0,85	
3		0,11			0,85	
4		0,09			0,85	
5		0,07			0,6	
6		0,06			0,55	
7		0,14			0,7	
8		0,13			0,7	
9		0,1			0,6	
10		0,1			0,65	
11		0,1			0,7	
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

Fonte: Elaboração pela autora com recurso ao @Risk

Anexo 9 - Folha de cálculo dos Contactos

B53										
=RiskIntUniform(0;5)										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	semanas	nº de contactos	nº acumulado de contactos	semanas				Nºcontactos total		104
2	1	2	0	1		2				
3	2	2	2	2		4				
4	3	2	4	3		6				
5	4	2	6	4		8				
6	5	2	8	5		10				
7	6	2	10	6		12				
8	7	2	12	7		14				
9	8	2	14	8		16				
10	9	2	16	9		18				
11	10	2	18	10		20				
12	11	2	20	11		22				
13	12	2	22	12		24				
14	13	2	24	13		26				
15	14	2	26	14		28				
16	15	2	28	15		30				
17	16	2	30	16		32				
18	17	2	32	17		34				
19	18	2	34	18		36				
20	19	2	36	19		38				
21	20	2	38	20		40				
22	21	2	40	21		42				
23	22	2	42	22		44				
24	23	2	44	23		46				
25	24	2	46	24		48				
26	25	2	48	25		50				

Fonte: Elaboração pela autora com recurso ao @Risk

Anexo 10 - Folha de cálculo do Recrutamento

A1					
Empresa recrutada					
	A	B	C	D	E
1	Empresa recrutada?	Nº de contactos sem sucesso até sucesso	Nº de ordem do contacto que obteve sucesso	Tempo	Recrutada?
2	1	0		0	1
3	2	0		0	1
4	3	0		0	1
5	4	0		0	1
6	5	0		0	1
7	6	9		10	1
8	7	9		20	1
9	8	9		30	1
10	9	9		40	1
11	10	9		50	1
12	11	9		60	1
13	12	9		70	1
14	13	9		80	1
15	14	9		90	1
16	15	9		100	1
17	16	9		110	0
18	17	9		120	0
19	18	9		130	0
20	19	9		140	0
21	20	9		150	0
22	21	9		160	0
23	22	9		170	0
24	23	9		180	0
25	24	9		190	0
26	25	9		200	0

Fonte: Elaboração pela autora com recurso ao @Risk

Anexo 11 - Folha de cálculo dos *Cash Flows*

H1								=RiskOutput()+D2+B3*H5	
A	B	C	D	E	F	G	H		
1	Descrição	Momento	Valor			VAL	39 201,93		
2	Candidatura		0	-450					
3	Sucesso?	1							
4									
5						VA total	39 651,93		
6		Momento	Valor	VA					
7	Planeamento	0,583333333	- 9 000,00	- 8 513,28					
8	Custo recrutamento	0,583333333	- 4 955,34	- 4 687,35					
9	Empresa	Pagamento empresa	Momento pagamento	Pagamento projeto	Momento pagamento projeto	Custos CH	Momento pagamento custos CH	VAL receitas e custos pela empresa	
10	1	600	0,583333333	4200	1,583333333	3525	0,833333333	923,3889755	
11	2	1100	0,583333333	7700	1,583333333	4530	0,833333333	3477,827911	
12	3	1100	0,583333333	7700	1,583333333	4530	0,833333333	3477,827911	
13	4	1100	0,583333333	7700	1,583333333	4530	0,833333333	3477,827911	
14	5	1600	0,583333333	11200	1,583333333	6455	0,833333333	5182,511465	
15	6	1100	0,679487179	7700	1,583333333	4530	0,929487179	3506,505728	
16	7	1100	0,775641026	7700	1,583333333	4530	1,025641026	3534,921929	
17	8	1100	0,871794872	7700	1,583333333	4530	1,121794872	3563,078902	
18	9	1100	0,967948718	7700	1,583333333	4530	1,217948718	3590,97901	
19	10	1100	1,064102564	7700	1,583333333	4530	1,314102564	3618,624598	
20	11	1100	1,16025641	7700	1,583333333	4530	1,41025641	3646,017987	
21	12	1100	1,256410256	7700	1,583333333	4530	1,506410256	3673,161477	
22	13	1100	1,352564103	7700	1,583333333	4530	1,602564103	3700,057349	
23	14	1100	1,448717949	7700	1,583333333	4530	1,698717949	3726,707861	
24	15	1100	1,544871795	7700	1,583333333	4530	1,794871795	3753,115252	
25	16	0	0,583333333	0	1,583333333	0	0,833333333	0	
26	17	0	0,583333333	0	1,583333333	0	0,833333333	0	
27	18	0	0,583333333	0	1,583333333	0	0,833333333	0	
28	19	0	0,583333333	0	1,583333333	0	0,833333333	0	
29	20	0	0,583333333	0	1,583333333	0	0,833333333	0	

Fonte: Elaboração pela autora com recurso ao @Risk