Gestão de operadores de uma unidade industrial por competências

Sofia Alexandra Catarino Nicolau

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

Engenharia e Gestão Industrial

Orientadores: Prof. João Carlos da Cruz Lourenço
Prof. Pedro Alexandre Marques

Júri

Presidente: Prof. Mónica Duarte Correia de Oliveira
Orientador: Prof. João Carlos Da Cruz Lourenço
Arguente: Prof. Ana Catarina Lopes Vieira Godinho de Matos

Dezembro 2022

Declaração

Declaro que o presente documento é um trabalho original da minha autoria e que cumpre todos os requisitos do Código de Conduta e Boas Práticas da Universidade de Lisboa.

Declaration

I declare that this document is an original work of my own authorship and that it fulfills all the requirements of the Code of Conduct and Good Practices of Lisbon University.

Agradecimentos

Aos meus pais agradeço toda a educação e valores que me transmitem regularmente, assim como todo o apoio e investimento que me puderam proporcionar de modo a ter a oportunidade de efetuar este curso superior que me facilitou o desenvolvimento do meu currículo académico.

Ao Professor Doutor João Carlos da Cruz Lourenço, meu orientador pelo Instituto Superior Técnico, o meu agradecimento pelo seu interesse, a constante disponibilidade para o esclarecimento de dúvidas e as suas valiosas sugestões, que me deram suporte e encorajamento para realizar esta investigação para obtenção do grau de mestre.

Um agradecimento especial à empresa *Hovione*, em Loures e no Lumiar - Departamento Recursos Humanos e Departamento Produção, manifestando a minha gratidão a todos que me auxiliaram neste trabalho, o que me permitiu executar a proposta em relação ao caso em estudo num sistema real.

Agradeço ao Professor Doutor Pedro Alexandre Marques, meu orientador pela empresa *Hovione*, a sua recetibilidade, o auxílio e por toda a confiança que em mim depositou.

Termino com um agradecimento aos meus colegas de curso que constantemente me ajudaram nas várias etapas da vida académica, os quais irei sempre recordar com muito carinho.

Resumo

As novas exigências de competitividade impõem às indústrias que apliquem processos de gestão de recursos humanos que permitam aproveitar as capacidades dos seus colaboradores e melhorar o seu nível de desempenho, quando essa necessidade é identificada.

O presente trabalho visa obter um Modelo de Avaliação de Desempenho para apoiar o decisor de uma empresa multinacional farmacêutica na tomada de decisão relativamente à progressão de carreira dos seus colaboradores, e de necessidades de formação, tendo em consideração as competências desses colaboradores, e respetivas habilidades e atitudes *On the Job* para o desenvolvimento de projetos.

Esta dissertação aplica conhecimentos de Análise Multicritério de Apoio à Decisão, e a metodologia MACBETH, com vista à construção de um modelo que permita uma maior transparência, clareza e simplicidade na avaliação de desempenho, identificando critérios específicos e adequados, e as respetivas formas de mensuração.

Este trabalho inicia-se com uma breve descrição da empresa que serve como caso real de aplicação e do seu modo de funcionamento. Posteriormente, explica-se o paradigma atual da avaliação de desempenho efetuada na empresa. De seguida define-se a amostra de funcionários a avaliar, e por último, explicam-se as etapas de construção do novo modelo de avaliação.

Com o presente estudo tornou-se possível identificar as competências técnicas e comportamentais *On the Job* necessárias para se exercerem determinados cargos, estabelecer perfis mínimos e perfis desejáveis a atribuir a cada cargo, criar um Modelo de Avaliação de Desempenho dos funcionários por competências, afetar cada funcionário a cada cargo e identificar oportunidades de melhoria de capacitação de funcionários.

O modelo de avaliação de desempenho proposto neste trabalho constitui um contributo significativo para um planeamento mais eficiente de ações de aperfeiçoamento da gestão de recursos humanos, através das suas competências para cada um dos perfis de funcionários.

Espera-se que o processo aplicado para o desenvolvimento do modelo possa ser replicado noutras áreas da empresa, e eventualmente, com as devidas adaptações, noutras empresas.

Palavras-chave: Avaliação de Desempenho; Gestão por Competências; Modelos de Apoio à Decisão; Método MACBETH; Ponderação; Afetação de Recursos.

Abstract

The new demands of competitiveness require industries to apply human resources management processes that allow them to take advantage of their employees' skills and improve their performance level when that need is identified.

This thesis aims to obtain a Performance Evaluation Model to support the decision maker of a multinational pharmaceutical company in making decisions regarding the career progression of its employees, and training needs, considering the competencies of these employees, and their respective skills and attitudes On the Job for the development of projects.

This research applies knowledge of Multicriteria Analysis for Decision Support, and the MACBETH methodology, to build a model that allows greater transparency, clarity, and simplicity in performance evaluation, identifying specific and appropriate criteria, and the respective forms of measurement.

This study begins with a brief description of the company that serves as a real case of application and its mode of operation. Subsequently, the current paradigm of the performance evaluation carried out in the company is explained. Next, the sample of employees to be evaluated is defined and, finally, the construction steps of the new evaluation model are explained.

With this case study it became possible to identify the On the Job technical and behavioural competences necessary to perform certain jobs, to establish minimum profiles and desirable profiles to be attributed to each job, to create an Employee Performance Evaluation Model by competences, to assign each employee to each job and to identify opportunities to improve employee training.

The performance evaluation model proposed in this work constitutes a significant contribution to a more efficient planning of improvement actions in human resources management, through its competencies for each of the employee profiles.

It is expected that the process applied for the development of the model can be replicated in other areas of the company, and eventually, with the appropriate adaptations, in other companies.

Keywords: Performance Evaluation; Competency Management; Decision Support Models; MACBETH Method; Weighting; Resource Allocation.

Índice

1. Introdução 1
1.1. Contextualização do Problema 1
1.2. Âmbito e Objetivos 2
1.3. Etapas no desenvolvimento do Estudo de Caso 2
1.4. Organização da Dissertação 2
2. Caracterização do Problema 4
2.1. Introdução 4
2.2. Apresentação da Empresa 4
2.3. Área Crítica, Engenharia de Partículas 5
2.4. Situação atual vs proposta de Avaliação de Desempenho 5
3. Revisão da literatura 7
3.1. Introdução 7
3.2. Visão global dos artigos 7
3.3. Gestão de Pessoas 7
3.4. As Dimensões da Noção de Competência Humanas 9
3.4.1. Competências individuais 10
3.4.2. Competências coletivas 10
3.4.3. Competências organizacionais 10
3.5. Classificação de Competências 10
3.5.1. Interações entre níveis e classificação de competências 14
3.6. Gestão por Competências: Principais características e aplicações 15
3.8. Modelação de Competências 19
3.8.1 Definição e Estruturação de Competências 19
3.8.2. Agregação de Competências 20
3.8.3. Análise da Definição da Competência 20
3.9. Gestão de Desempenho: Principais Características e Aplicações 20
3.10. Gestão por Competências vs Gestão de Desempenho 22
3.11. Gestão Estratégica de Operações 23
3.12. Necessidade de Formação/Treino dos colaboradores 25
3.13. Metodologias Multicritério de Apoio à Decisão 26
3.13.1. Tipos de Problemas de Análise Multicritério de Decisão 27
3.13.2. Etapas elementares de um processo de decisão multicritério 28
3.14. Principais Métodos Multicritério de Apoio à Decisão 30
3.14.1 *Analytic Hierarchy Process* - AHP 30
3.14.2 *Analytic Network Process* - ANP 31
3.14.3. *Élimination et Choix Traduisant la Realité* – ELECTRE 32
3.14.4. *Technique for Order Preference by Similarity to the Ideal Solution* – TOPSIS 33
3.14.5. *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique* - MACBETH 34
3.15. Software M-MACBETH 37
3.15.1 Construção da Árvore de Valor (critérios e áreas de desempenho) 38
3.15.2. Medição de valor - Construção das Funções de Valor 41

3.15.3. Ponderação dos critérios 42
3.16. Conclusão do Capítulo 43
4. Metodologia Proposta 44
4.1. Introdução 44
4.2. Sistemas de Gestão Tradicionais vs Gestão por competências 44
4.3. Necessidade de desenvolvimento do modelo 44
4.4. Próximos passos no desenvolvimento do trabalho 46
5. Metodologia Aplicada 48
5.1. Introdução 48
5.2. Construção do Modelo multicritério para monitorização e avaliação do desempenho 48
5.2.1. Estruturação 49
5.2.1.1. Estruturação do Problema 49
5.2.1.2. Estruturação do modelo de avaliação - Gestão por Competências 50
5.3. Operacionalização dos critérios 54
5.4. Avaliação 56
5.4.1. Identificação das Alternativas a Avaliar 56
5.4.2. Construção Funções de Valor 59
5.4.3. Ponderação de Critérios 61
5.4.4. Medição da atratividade das Opções 66
5.4.4.1. Pontuações das Opções 66
6. Resultados 69
6.1. Introdução 69
6.2. Identificação de Perfis de Impacto nas Alternativas 69
6.3. Análise de Sensibilidade 71
7. Discussão, Limitações e Conclusões do estudo 74
7.1. Introdução 74
7.2. Limitações da metodologia aplicada 74
7.3. Recomendações e Aplicações Futuras 75
7.4. Adequabilidade a outros projetos 76
7.4.1. Afetação de Recursos e Trabalho Futuro 76
7.5. Conclusões Finais 77
Referências
Anexos

Lista de Figuras

Figura 1. Processo de construção de uma competência (fonte: Dutra, 2004) 11
Figura 2. Componentes da competência humana (fonte: Brandão et al., 2012) 12
Figura 3. Interações entre níveis de competências individuais, coletivas e organizacionais (fonte: Dejoux, 2000) 15
Figura 4. Etapa de priorização de competências no modelo de Gestão por Competência 16
Figura 5. Modelo de Gestão por Competências (fonte: Brandão & Bahry, 2005) 19
Figura 6. Gestão Estratégia Operacional com a técnica de Gestão por Competências 24
Figura 7. Aspetos constituintes do Apoio à Decisão (adaptado de: Keeney, 1992) 27
Figura 8. Processo cíclico e dinâmico de tomada de decisão (fonte: Dutra & Ensslin, 2000) 30
Figura 9. Matriz de Julgamentos Absolutos de Diferença de Atratividade (fonte: Ferreira et al., 2014) 35
Figura 10. Processo MACBETH 37
Figura 11. Exemplo árvore de valor (fonte Melo et al., 2018) 39
Figura 12. Matriz de julgamentos do MACBETH no critério Compartilhamento do estudo CAPACIDADE EMPREENDEDORA (fonte: Costa & Silva, 2008) 41
Figura 13. Função de valor no critério Compartilhamento do estudo CAPACIDADE EMPREENDEDORA (fonte: Costa & Silva, 2008) 41
Figura 15. Matriz de julgamentos do MACBETH para a ponderação dos pesos dos critérios (fonte: Costa & Silva, 2008) 42
Figura 14. Representação dos pesos atribuídos aos critérios do estudo da Capacidade Empreendedora (fonte: Costa & Silva, 2008) 42
Figura 16. Aumento da procura com complexidade de projetos vs disponibilidade de recursos ao longo do tempo 45
Figura 17. Pontos relevantes para construção do modelo 49
Figura 18. Post-its com identificação dos aspetos relevantes 51
Figura 19. Árvore de valor do modelo de avaliação 54
Figura 20. - Critério Liderança no software M-MACBETH 55
Figura 21. Referências de Ponderação para os Critérios e Pontuações de Referência no software M-MACBETH 56
Figura 22. Tabela de Performances perfis mínimos e máximos para cada nível do cargo 57
Figura 23. Tabela de Performances das Alternativas no Software 58
Figura 24. Introdução das Alternativas no Software 58
Figura 25. Tabela de Performances das Alternativas no Software (continuação) 59
Figura 26. Matriz de julgamentos semântica MACBETH para o critério Liderança 60
Figura 27. Função de valor para o critério Liderança 60
Figura 28. Matriz de julgamentos semântica MACBETH para o critério de desempenho Salas Limpas 61
Figura 29. Referências de Ponderação no Software M-MACEBTH (Critério Proatividade) 62
Figura 30. Exemplificação da Ponderação Hierárquica para as áreas de competências Habilidades e Atitudes, a verde Step 1 e a laranja Step 2 do procedimento 63
Figura 31. Escolha dos nós de ponderação Step1 63
Figura 32. Escolha dos nós de ponderação Step 2 63
Figura 33. Matriz de julgamentos MACBETH Ponderação Hierárquica Step 1 – Higiene e Segurança no Trabalho 63
Figura 34. Matriz de julgamentos MACBETH Ponderação Hierárquica Step 2 (continuação) 64
Figura 35. Matriz de julgamentos MACBETH Ponderação Hierárquica Step 2 64
Figura 36. Histograma dos pesos dos critérios da respetiva área de competências Habilidades 64
Figura 37. Histograma dos pesos dos critérios da respetiva área de competências Atitudes 65
Figura 38. Árvore de Valor com os Pesos dos Critérios em evidência no Software M-MACBETH 65
Figura 39. Pesos em Percentagem das Habilidades e Atitudes 65
Figura 40. Tabela de Pontuações no Software M-MACBETH com o modelo de valor aditivo (continuação) 67
Figura 41. Tabela de Pontuações no Software M-MACBETH com o modelo de valor aditivo 67
Figura 42. Tabela de Ordenações das Alternativas no Software M-MACBETH 68
Figura 43. Tabela de Ordenações das Alternativas no Software M-MACBETH (continuação) 68
Figura 44. Perfil atual da alternativa O2, apresentado no software 69
Figura 45. Termómetro com pontuações globais das alternativas avaliadas 69
Figura 46. Análise de Sensibilidade das alternativas S2 e Omáx (fronteira) no critério Amostragem . 72

Lista de Tabelas

Tabela 1. Definição dos Career Level Operadores 6
Tabela 2. Principais práticas de GRH de alto desempenho 9
Tabela 3. Classificação de competências para os diferentes níveis (fonte: Libânio et al., 2017) 11
Tabela 4. Várias abordagens do Conceito de Competência..... 12
Tabela 5. Classificação Competências (fonte: Ruas, 2005) 13
Tabela 6. Várias abordagens do Conceito de Competência Organizacional (fonte: Brandão, 2009) .. 14
Tabela 7. Passos para realização do mapeamento de competências (fonte: McLagan, 1997) 18
Tabela 8. Vantagens e Desvantagens AHP 31
Tabela 9. Vantagens e Desvantagens ANP 32
Tabela 10. Vantagens e Desvantagens ELECTRE 33
Tabela 11. Vantagens & Desvantagens TOPSIS 34
Tabela 12. Vantagens e Desvantagens MACBETH 37
Tabela 13. Características Descritores de Desempenho..... 40
Tabela 14. Aspetos a considerar para o Modelo de Avaliação de Desempenho……52
Tabela 15. Descritor de Desempenho do critério Liderança..... 55
Tabela 16. Necessidades de formação On the Job encontradas nos resultados obtidos valor global de desempenho 71

Lista de Abreviaturas

AHP: Analytic Hierarchy Process

ANP: Analytic Network Process

CC: Core Competence

CHA: Conhecimentos, Habilidades, Atitudes

CHAV: Conhecimentos, Habilidades, Atitudes e Valores

ELECTRE: Élimination et Choix Traduisant la Realité

EUA: Estados Unidos da América

GRH: Gestão de Recursos Humanos

MACBETH: Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique

PV: Ponto de Vista

RH: Recursos Humanos

TOPSIS: Technique for Order Preference by Similarity to the Ideal Solution

WAM: Weighted Arithmetic Mean

1. Introdução

1.1. Contextualização do Problema

Numa época em que o foco no cliente é um dos principais propósitos da organização com a envolvente externa, o capital humano da empresa passa a ser considerado determinante e a medição do seu conhecimento configura uma necessidade emergente na gestão estratégica de recursos humanos. Logo, é importante salientar que a adequação do desempenho efetivo face aos objetivos organizacionais traçados, só poderá ser medida através de uma avaliação formal do desempenho, legitimada por todos os elementos da organização.

Quando se identificam objetivos organizacionais e se perfilam um determinado número e nível de competências, só por meio da mensuração será possível analisar em cada perfil se essas competências se posicionam insuficientes, permitindo identificar oportunidades de melhoria, através de planos de desenvolvimento com contribuição de formações/treino.

Nesta dissertação está identificado um problema numa organização farmacêutica, sendo o caso em estudo relacionado com o tema de avaliação de desempenho de colaboradores. A justificação relativamente ao caso real de aplicação baseia-se em dois aspetos:

1. Inexistência de um modelo de avaliação do desempenho específico que avalie o estado das competências dos colaboradores para determinada função, sendo eventualmente necessário algum tipo de formação *On the Job*, ou seja, *habilidades* (além do conhecimento teórico) no local de trabalho.

2. Alocação de recursos com base nessas competências específicas, para um determinado projeto.

O problema reconhecido advém de uma necessidade de aquisição de um equipamento com novas tecnologias o Spray Dryer, num curto espaço de tempo (dois anos), para área de *Engenharia de Partículas*. Desta forma, surgiu a pergunta de pesquisa do estudo em causa:

"- Como realizar a avaliação de pessoas numa área crítica com aplicações tecnológicas novas, de modo a responder à procura dos projetos sem comprometer a eficiência e estimular a vantagem competitiva da organização?",

Para resposta a essa pergunta, ocorreu a necessidade de conceber um modelo de avaliação de competência composto por duas partes, técnica (*habilidades*) e comportamental (*atitudes*), que permita definir se um determinado perfil para uma dada função deverá ser mantido, obter progressão de carreira ou se necessita de formação para uma determinada competência.

O estudo de problemas desta tipologia é crucial para o desenvolvimento de empresas industriais, uma vez que uma boa avaliação de desempenho permite dar *feedback* sobre os resultados, avaliar o nível de efetividade no trabalho, identificar talentos, averiguar a produtividade dos funcionários, entre outros.

Estes estudos também contribuem para a elaboração de medidas e programas de formação/treino que eliminam as lacunas identificados. Daí, o trabalho ter sido desenvolvido no departamento de *Produção* da empresa, mas também com a colaboração de intervenientes

da área de *Learning and Development* do *Departamento de Recursos Humanos*, os quais se encontram a desenvolver o programa *Operations Academy* relativo a formações e treinos na produção.

1.2. Âmbito e Objetivos

O problema em estudo surgiu no âmbito de um estágio curricular numa empresa farmacêutica, a *Hovione SA*, no Departamento de Produção na área *Engenharia de Partículas* ou PharmOps.

Os principais objetivos deste trabalho de mestrado são:

1. Identificar as competências técnicas e comportamentais *On the Job* necessárias para se exercerem cargos associados ao sector da Produção.
2. Estabelecer perfis mínimos e perfis desejáveis de competências técnicas e comportamentais *On the Job* para exercer cada um dos cargos.
3. Criar um modelo de avaliação de desempenho por competências dos funcionários (operadores).
4. Ajustar cada funcionário a cada cargo, segundo a definição de um determinado nível.
5. Identificar necessidades de formação.
6. Elaborar um processo de afetação de funcionários a cargos, de acordo com as novas necessidades.

1.3. Etapas no desenvolvimento do Estudo de Caso

Na presente secção está estruturado a abordagem ao problema em estudo, para se alcançar os objetivos definidos na secção anterior. A disposição das várias etapas é a seguinte:

Etapa 1 – Introdução, âmbito e objetivos;

Etapa 2 - Caracterização do problema;

Etapa 3 - Revisão da literatura;

Etapa 4 – Possíveis soluções;

Etapa 4 – Abordagem aplicada, construção do modelo;

Etapa 5 – Resultados obtidos;

Etapa 6 – Discussão e conclusões.

1.4. Organização da Dissertação

A presente dissertação encontra-se organizada em oito capítulos.

O capítulo 1 é meramente introdutório, procura-se contextualizar o problema, apresentar o âmbito e os objetivos e, por fim, descrever as etapas de desenvolvimento do estudo de caso

O capítulo 2 é dedicado à caracterização do problema que motiva este trabalho. Primeiramente é apresentada a organização onde foi desenvolvida a investigação presente na dissertação e, seguidamente, efetua-se uma análise crítica da área onde se identificou o problema, descrevendo-se todos os aspetos que possam ser considerados na abordagem.

No capítulo 3 é realizada a revisão da literatura, de modo que possa ser consolidada uma base teórica, científica e fundamentada, para se abordar o problema de forma apropriada. Este, inicia com uma análise da literatura dos sistemas de gestão de pessoas, seguindo-se a pesquisa de distinção entre os sistemas de gestão por competências ou gestão e avaliação do

desempenho, e o seu complemento na gestão de operações. Além destes temas referidos, são também exibidos neste capítulo os conceitos que vários autores defendem para classificação das competências.

Por último, na revisão da literatura são apresentadas de acordo com investigações científicas as metodologias de análise multicritério de apoio à decisão aplicáveis numa avaliação de desempenho, neste caso com especial foco na metodologia MACBETH e respetivo software M-MACBETH.

O capítulo 4 apresenta possíveis soluções para o problema em estudo. Retratam-se a necessidade e o motivo para desenvolvimento deste trabalho.

O capítulo 5 corresponde à abordagem aplicada, que inicia com uma introdução do processo seguida das várias fases da metodologia multicritério de apoio à decisão proposta. É neste capítulo que se apresenta toda a construção modelo com auxílio do software M-MACBETH, incluindo as suas bases e fundamentos, análises, tratamento de dados e resultados.

No capítulo 6 expõem-se os resultados obtidos, com a identificação dos perfis de impacto das alternativas. Além disso, também se apresenta a análise de sensibilidade efetuada ao modelo.

No capítulo 7 apresenta-se uma discussão relativa a considerações sobre o modelo construído. Entre elas, identificam-se:

Algumas limitações, onde são descritas com maior detalhe os pontos fortes e fracos da metodologia aplicada;

Recomendações futuras, como: a aplicabilidade do estudo em áreas distintas e a sua adequabilidade no apoio ao desenvolvimento de outros projetos.

Por fim, no capítulo 8 referem-se as principais conclusões retiradas deste trabalho.

2. Caracterização do Problema

2.1. Introdução

Neste capítulo, os problemas em estudo são caracterizados de forma detalhada. A secção 2.2 fornece uma apresentação da empresa onde foi aplicado o estudo de caso A secção 2.3. indica o setor, área crítica através da qual se identificou o problema. Já a secção 2.4. apresenta a situação atual (o problema) *versus* um resumo da proposta de solução da dissertação.

2.2. Apresentação da Empresa

A *Hovione* é uma organização farmacêutica que iniciou a sua atividade em 1959, e é hoje líder de um dos maiores Grupos Económicos Portugueses. A empresa defende como valores estruturantes a *Honestidade*, a *Integridade* e *Transparência*, e tem como *Missão* transformar qualquer desafio numa solução, colaborando com os seus parceiros no desenvolvimento dos melhores medicamentos, como reafirma no seu lema: *In it for life*. Fiel a essa orientação, conseguiu um constante e sustentado crescimento nas últimas décadas.

A *Hovione*, com a presença e atividade a nível mundial, está sediada em Portugal, mais especificamente em Loures Sete Casas.

A empresa emprega mais de 1300 colaboradores e dispõe dos seus centros de investigação em Portugal e nos EUA, unidades produtivas à escala industrial em Portugal, na Irlanda e em Macau e escritórios em Hong Kong e na Suíça.

A área de negócio desta organização farmacêutica está centrada fundamentalmente em:

- Desenvolvimento e produção de produtos genéricos e princípios ativos.
- *Engenharia de Partículas*: manipulação de propriedades físicas.
- Desenvolvimento de formulação de propriedades para inalação.

Deste modo, é possível afirmar que empresa está focada na ajuda que presta ao cliente trazendo medicamentos novos ou fora da patente para o mercado, garantindo a excelência da qualidade o que, por sua vez, é cada vez mais exigente quanto:

- ao atendimento dos requisitos exigidos pelo cliente;
- às singularidades;
- aos custos envolvidos, entre outros fatores.

Além disso, existe o desafio agregado de se reduzirem desperdícios, otimizarem recursos e garantir os prazos estabelecidos dos lançamentos de produtos.

Aos longo dos últimos anos, com a aplicabilidade de novas tecnologias nos seus processos produtivos a empresa aumentou exponencialmente volume de exportações, principalmente para a União Europeia, em especial a Alemanha, sendo líder nas tabelas de exportações de princípios ativos.

É de destacar a competitividade desta organização no mercado, devido à visível utilização de novas metodologias que conduzem à progressão da indústria como, por exemplo, metodologias da qualidade *Lean* e *5S* observáveis em *chão de fábrica* em Portugal.

Estes conceitos aumentam a produtividade e eficiência no local de trabalho dos colaboradores, com consequente diminuição de custos, e asseguram o nível de serviço

pretendido pelo cliente. Têm, no entanto, de ser complementados com uma boa gestão estratégica.

2.3. Área Crítica, Engenharia de Partículas

Com a contínua evolução tecnológica, a empresa decidiu investir em novos espaços e equipamentos para atender à procura. Este fator verificou-se principalmente na área de negócio da *Engenharia de Partículas,* também denominada PharmOps, com um crescimento exponencial no portfólio de projetos.

Trata-se de uma área da Produção de grande relevância na empresa, a qual envolve a manipulação de partículas sólidas de pequenas dimensões que formulam produtos. A análise dos produtos obtidos, através dessas partículas tem em atenção as suas características, de forma a aprimorar-se o desempenho dos mesmos.

Esta área de produção envolve inúmeras etapas. Uma das suas principais, que sofreu grandes mudanças ao longo do tempo no procedimento de manipulação das propriedades do produto, foi a *Secagem*.

Na fabricação da grande maioria dos produtos farmacêuticos, a operação de *Secagem* faz-se em diferentes fases destinadas ao processamento destes materiais. No entanto, a grande diversidade de propriedades físicas e químicas, níveis de ação farmacológica e elevada exigência de qualidade e segurança fazem da *Secagem* de produtos farmacêuticos uma operação delicada, sendo a nova metodologia de por *Spray Dryer* a melhor opção a aplicar nestes casos. Assim, vem sendo a principal tecnologia adotada no setor farmacêutico, preferida por vários fabricantes devido à sua versatilidade e operacionalidade, uma vez que é caracterizada por ter a capacidade de ser ajustada para uma vasta gama de condições e garante resultados mais satisfatórios aos processos produtivos neste tipo de indústrias, afirmando a sua competitividade no mercado.

No seguimento deste contexto, a *Hovione* quanto à aquisição deste tipo de tecnologias não é exceção, pelo que pretende adquirir até 2024 mais quatro *Spray Dryers* distribuídos por todas as suas unidades produtivas, tanto as novas como as mais antigas.

Para tal, é necessário conjugar a visão estratégica com a capacidade de concretização.

Através da necessidade ocorrida nesta área de negócio, verificou-se o problema da avaliação de desempenho dos colaboradores.

2.4. Situação atual vs proposta de Avaliação de Desempenho

Atualmente, a avaliação dos perfis delineados pela empresa correspondentes a cada cargo ou função é elaborada de forma subjetiva pelo superior hierárquico de cada elemento. Existe uma avaliação em que o desempenho individual de cada funcionário é averiguado pelo seu superior hierárquico (*N+1*).

Por exemplo, no caso dos operadores o *chefe de equipa* (*team leader),* que acompanha de perto as suas tarefas, é o responsável por averiguar este desempenho.

Por sua vez, sendo o *chefe de equipa* (*team leader)* o responsável pela avaliação, este poderá propor um colaborador/operador para subida de categoria. No entanto, deve-se verificar

se o operador possuí todas as formações obrigatórias concluídas: caso essa restrição se verifique, e o *Head,* concorde, há uma subida de nível de cargo e evolução na sua carreira.

Esta avaliação executada pelo *chefe de equipa* e validada pelo seu *Head (Engenheiro de Processos*) pode-se considerar um pouco imprecisa, uma vez que apenas tem em conta as formações obrigatórias a um operador, e a experiência e visão do *chefe de equipa* e *chefe de linha* para aplicação da decisão. Deste modo, nos casos em que é preciso determinar as competências necessárias para determinada função, não se consegue avaliar e monitorizar o estado dessas competências em cada funcionário. Assim não existe a definição de níveis de perfis concretos e exatos, sendo "cada caso um caso".

Para uma possível solução ao problema relatado foi construído nesta dissertação um modelo de avaliação de desempenho por gestão de competências.

Devido à amplitude da empresa, para construção deste modelo delimitou-se o seu âmbito apenas à equipa de operadores na área do PharmOps já que é um setor crítico de momento como explicado na secção 2.3. O organograma da equipa e amostra utilizada no modelo encontra-se no anexo 1.

Na *Hovione,* dentro do departamento de *Produção* (Job Family) existe a área de *Engenharia de Partículas* - PharmOps (Job Function), na qual é possível identificar-se o cargo de *Operadores* (Job Category).

O cargo (Operadores) encontra-se planificado em três *níveis* (*career level*) pré-estabelecidos:

1. Associate Operator;

2. Operator;

3. Senior Operator.

Tabela 1. Definição dos *Career Level* Operadores

Carreer Levei		
Associate Operator	**Operator**	**Senior Operator**
Operador recém- contratado, com contributo mínimo desejável para atender à procura.	Operador com cerca de 3 anos de experiência,com algumas habilidades exigidas pela função e com resultados considerados bons.	Operador com vasta experiência e know-how na área,com a maior parte das habilidades e atitudes impostas a este nível,e com alguns resultados de excelência.Esta alternativa engloba também conhecimentos de gestão e liderança perante os outros colaboradores.

A identificação destes níveis de carreira para o cargo *Operadores* aplicados na empresa, contribuíram no caso em estudo para a definição de *alternativas fronteira* aplicáveis no modelo: os perfis mínimos e máximos estipulados para cada nível de carreira apresentados acima, na tabela 1.

3. Revisão da literatura

3.1. Introdução

Muitos estudos descrevem práticas e estilos de gestão que supostamente conduzem para a formação de colaboradores satisfeitos e produtivos numa organização. No entanto, são poucos aqueles que aplicam o rigor e a análise comparativa ao longo do tempo para elementos individuais da atividade de gestão, assim como a medição da contribuição do desempenho dos funcionários.

Neste capítulo, apresenta-se a fundamentação teórica que baseou a realização da pesquisa empírica. Inicialmente, são apresentados os conceitos relacionados com a *Gestão de Pessoas* e as *Tipologias das competências humanas nas organizações*. Em seguida, abordam-se temas como *Gestão por Competências*; *Mapeamento, Desenvolvimento* e *Modelação das Competências*; *Gestão de Desempenho* e *Gestão Estratégica de Operações*.

Por último, e ainda no presente capítulo, são referenciados as *Metodologias e Principais Métodos Multicritério de Apoio à Decisão*, com foco no Software M-MACBETH visando a priorização na tomada de decisão e alusão à relevância da abordagem de promoção das necessidades de formação/treino na *Gestão de Recursos Humanos*.

3.2. Visão global dos artigos

Para a compreensão das perspetivas existentes sobre *Gestão de Pessoas*, consequentes *Dimensões de Competências Humanas* e *Tomadas de Decisão* e *Avaliação de Desempenho*, foi realizada uma revisão de literatura que analisa trabalhos previamente publicados. Foram consultadas as bases de dados de publicações através da B-on utilizando as seguintes palavras-chave: People management; Skills management; Decision support models; MACBETH method; Weighting; Resource allocation.

Dos 42 artigos selecionados para análise, vinte destacam a conceção de modelos com aplicação de *Metodologias Multicritério de Apoio à Decisão*; doze tratam assuntos diretamente relacionados com *Gestão por Competências*; seis referenciam a pertinência da *Formação/Treino* aos funcionários nas organizações e quatro apresentam conteúdos no que diz respeito à *Avaliação de Desempenho* e *Alocação* de colaboradores.

3.3. Gestão de Pessoas

A eficácia com que a organização gerem, desenvolvem, motivam, e envolvem a contribuição dos seus colaboradores é, no mundo atual, uma prioridade determinante para o desempenho das organizações.

Na década de 1990, a literatura de pesquisa em ciências organizacionais foi dominada pela questão de saber se as práticas de *Gestão de Recursos Humanos* (GRH*)* fazem a diferença na atuação da empresa.

Segundo Barney (1991) “A compreensão da ligação entre os recursos de uma organização e a sustentabilidade da vantagem competitiva, é entendida como fator de grande importância para o delineamento de qualquer estratégia organizacional”. Isto é, o determinante mais

importante para o desempenho da empresa passou a ser a gestão do capital humano ao invés de capital físico.

O aumento dos estudos referentes à gestão da alocação de *Recursos Humanos* (RH), deveu-se face a novas exigências por parte dos consumidores ao longo do tempo, assim como outros fatores-chave, entre eles a globalização e os novos mercados emergentes (Brewster et al.,1996). Tais acontecimentos contribuíram para o destaque da importância no atendimento das procuras individuais.

Para Barney et al. (2001) é fundamental que as ações individuais estejam alinhadas com a utilização dos recursos críticos das empresas, para se otimizar os seus ganhos.

Embora existam diferenças de opiniões entre os autores sobre o que constitui as boas práticas de GRH, muitos argumentam que essas práticas podem melhorar o desempenho de uma empresa, devido a:

Proporcionarem atitudes positivas que promovam o aumento da motivação;

Aumentarem-se as habilidades e competências dos funcionários pertencentes à organização;

Fornecerem-se aos colaboradores responsabilidades, para que possam fazer pleno uso de suas competências profissionais.

Ribeiro (2017) defende que a *Gestão de Pessoas* é uma das áreas que tem sofrido maiores mudanças e transformações nos últimos anos. Presentemente, administrar pessoas trata-se de uma nova visão. Os colaboradores e parceiros internos de uma organização, outrora vistos como um recurso servil e passivo no processo, são agora considerados sujeitos ativos provocadores de decisões, dotados de inteligência e de habilidades sofisticadas. Por consequência, é importante perceber como é que as organizações podem gerir pessoas de modo que estas atinjam os níveis desejados de capacidade de produção, criatividade e custos de mão de obra.

Os métodos aplicados para o alcance de uma boa gestão das práticas de RH influenciarão a seleção de contratação de funcionários devidamente qualificados, ou o plano de treino/formação abrangente para desenvolver os atuais colaboradores pertencentes à empresa.

A tabela 2 demonstra e reflete as principais práticas de GRH de alto desempenho, discutidas na literatura de pesquisa. As boas práticas identificadas incentivam a um comprometimento por parte dos funcionários com a organização. Assim sendo, uma força de trabalho motivada está diretamente relacionada com o desempenho e objetivos a alcançar.

Por outro lado, atitudes positivas resultam numa política de harmonização com redução das diferenças de condições entre altos cargos de direção e trabalhadores técnicos, o que proporcionará o envolvimento de múltiplos cargos em diversos projetos. Este fator gera comunicação e melhoria na qualidade da performance resultante no local de trabalho.

O estudo de investigação de Patterson et al. (2008) afere que as empresas podem fazer pleno uso de uma força de trabalho qualificada e motivada. Deste modo, promovem-se projetos que proporcionam um elevado enriquecimento dos conhecimentos práticos e teóricos aos funcionários em termos de variedade, flexibilidade e maior autonomia, tendo a responsabilidade

de execução de atividades como resolução de problemas, manutenção, programação e garantia de qualidade.

A *Gestão de Pessoas* assume, assim, um papel fundamental na obtenção de resultados organizacionais, sendo que um dos processos que contribui para essa finalidade é o levantamento das necessidades de desenvolvimento de competências e de desempenho dos colaboradores.

O uso do conceito competência permitiu o surgimento de uma *Gestão de Pessoas* mais alinhada com as expetativas e as necessidades das organizações e dos indivíduos Dutra (2004).

Tabela 2. Principais práticas de GRH de alto desempenho

Área de GRH	Dimensões de Medida
Seleção e Recrutamento	Sofisticação dos processos (ex: critérios claros de seleção)
Processos de Iniciação/ Entrada	Sofisticação na execução e avaliação dos programas de entrada para novos colaboradores
Formação/Treino	Adaptação e âmbito da formação
Avaliação	Coerência e ajustamento do sistema de avaliação
Flexibilidade de competências	Flexibilidade das competências da força de trabalho
Variedade no trabalho a desempenhar	Variedade em trabalhos de chão de fábrica (ex: rotação de postos de trabalho)
Responsabilidade no trabalho	Responsabilidade em várias tarefas nos trabalhos desenvolvidos e resolução de problemas
Trabalho em equipa	Utilização de equipas multitasking
Comunicação	Frequência e envolvimento da comunicação como força de trabalho
Melhoria da qualidade das equipas	Uso de técnicas de melhorias de qualidade nas equipas
Harmonização	Extensão dos termos e condições harmonizados, existência de padrões
Remuneração comparativa	Em que medida a remuneração base é superior ou inferior a concorrentes
Sistemas de incentivo à remuneração	Uso de compensação de incentivo individual ou em grupo (ex: bónus por mérito de produtividade)

3.4. As Dimensões da Noção de Competência Humanas

A noção de competência apresenta três perspetivas conceituais, que marcam referenciais teóricos e metodológicos de pesquisa:

1. Competências individuais.
2. Competências coletivas.
3. Competências organizacionais.

3.4.1. Competências individuais

Primeiramente, na perspetiva da *Gestão de Pessoas* a competência assume uma posição familiar nas práticas instrumentais como seleção, treino/formação, avaliação e remuneração evidenciando uma transição de nível, usualmente denominada “progressão de carreira” (análise individual).

Loufrani-Fedida & Angué (2009) apontam que as competências individuais são construídas levando em consideração o conhecimento (saber-saber), a experiência prática (habilidade, saber-fazer e/ou saber-agir), e o comportamento (atitude, saber-ser). Estes autores defendem a mesma teoria que Durand (2006), ou seja, a competência individual está relacionada com o *conhecimento*, as *habilidades*, e as *atitudes* de cada indivíduo.

3.4.2. Competências coletivas

Em segundo lugar, numa visão menos explorada, as competências podem ser associadas a fenômenos sociocognitivos, analisados principalmente em psicologia no contexto de coletividades de trabalho, especialmente em equipas ou grupos. Por outras palavras, a competência coletiva está ligada a fenómenos de aprendizagem com o confronto de práticas profissionais, quando ocorre reflexão em grupo.

Corrêa et al. (2018) salientam que o grupo não partilha sempre das mesmas soluções e os indivíduos envolvidos precisam de desenvolver um conjunto novas ideias ou reinventá-las de outra forma.

Na opinião de De & Libanio (2014) os atributos provenientes das competências coletivas deverão ser listados como referenciais comuns de partilha de linguagem, memória coletiva e envolvimento subjetivo.

3.4.3. Competências organizacionais

Por último, a perspetiva estratégica enfatiza a competência como elemento de sustentação de vantagem competitiva a nível organizacional ou da firma, pressupondo que os recursos internos das organizações são como alicerces de mudança e inovação.

Para Hamel & Prahalad (2005) , a competência organizacional define a lógica para mobilização de recursos: logo, os resultados de desempenho são função do nível de competência. Segundo Ruas (2005) , as competências organizacionais podem ser classificadas como: *básicas*, *seletivas* e *essenciais*.

3.5. Classificação de Competências

Na análise de Libânio et al. (2017) foi feita uma revisão sistemática da literatura de natureza aplicada e exploratória, mapeando o estado da arte sobre competências em gestão de design.

Os autores defendem que, com a análise de artigos, pode-se observar que algumas competências são mais recorrentes e aparecem mais vezes numa série de documentos. Também alega que, a partir do entendimento dos níveis conceituais de competências individuais, coletivas e organizacionais é possível subdividir a classificação de competências para cada um dos diferentes níveis, como se verifica na tabela 3.

Tabela 3. Classificação de competências para os diferentes níveis (fonte: Libânio et al., 2017)

Competências Individuais	Competências Coletivas	Competências Organizacionais
1. Conhecimento	1. Referência comum	1. Competências básicas
2. Habilidades	2. Linguagem compartilhada	2. Competências seletivas
3. Atitudes	3. Memória coletiva	3. Competências essenciais
	4. Envolvimento subjetivo	

Nas pesquisas de Montezano et al. (2018) e Gurgel et al. (2018) o conceito de competência é, a nível individual, consequência de uma combinação de três dimensões: *conhecimentos, habilidades e atitudes* (CHA), totalmente interligadas com o indivíduo. Este conceito de competência dá enfâse ao desempenho e mobilização de recursos, tendo em conta o ajuste e harmonização das ações e das atividades existentes na organização que geram resultados significativamente importantes e competitivos.

De acordo com Dutra (2004) a construção da competência nas organizações (figura 1) leva em consideração as situações, as experiências vividas e as aprendizagens do candidato, que passam por uma transformação para *conhecimentos* e *habilidades* que, juntos, possibilitam o surgimento das *atitudes* que geram a capacidade de atuar do indivíduo.

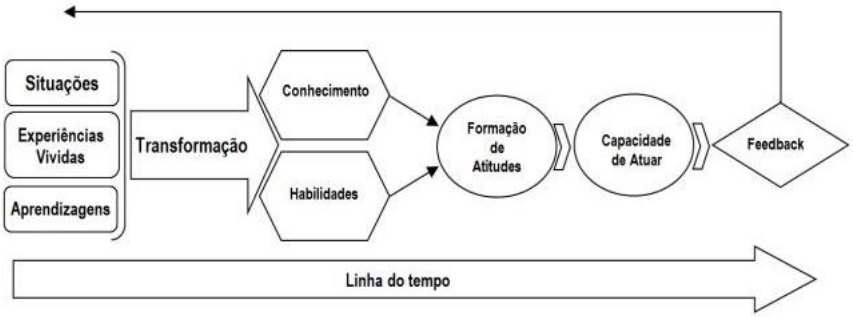


Figura 1. Processo de construção de uma competência (fonte: Dutra, 2004)

Para Brandão (2007), os insumos da competência humana são representados pelo conjunto de *conhecimentos, habilidades e atitudes* (CHA), que produzem o desempenho necessário para que as pessoas tenham comportamentos e gerem resultados.

Gondim et al. (2014) chega a acrescentar uma característica no conjunto que compõe o CHA, *as capacidades ou inputs, que consistem* nos *conhecimentos, habilidades, atitudes e valores* (CHAV*)*.

Nesta visão, os autores alegam que o valor alcançado do conjunto de elementos não é apenas para a empresa, mas também para o indivíduo (figura 2). Logo, as competências contribuem para realização de objetivos organizacionais, promovendo o crescimento do reconhecimento social e valorização económica.

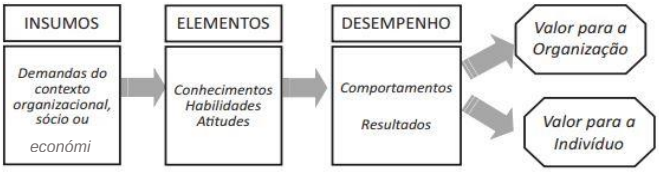


Figura 2. Componentes da competência humana (fonte: Brandão et al., 2012)

Tabela 4. Várias abordagens do Conceito de Competência

Autor	Conceito de Corrpetência Individual
Durand (2000)	Concede destaque aos elementos que fotmamo conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes, conhecido como CHA.
Fleury(2002)	Conjunto de conhecimentos, habiidades e atitudes (CHA) que justificam umdeterminado desempenhodo profissional.
Cruz et al. (2004)	Afirmam que as pessoas não possuem competência s, mas demonstram, isso significa que as competências podem ser incorporadas ao indivíduo que as busca tornando-o mais competente.
Rablaglio (2004)	Conjunto de características ou dimensões (conhecimento, habilidade e atitudes), que quando combinadas resultam na definição de competências técnicas e comportmentais. As competências técnicas refletem o conhecimento e desempenhos específicos em técnicas e as competências comportamentais nas maneiras e condutas compatíveis com as atribuições das tarefas a serem executadas,diretamente ligadas com as atitudes.
Leme (2005)	Demonstra que as competências técnicas estão ligadas ao que o indivíduo, necessita saber para desempenhar suas atividades. Enquanto as competências comportamentais refletem o diferencial competitivo do profissional e têm grande influência nos resultados gerados.
Carvalho et al. (2008)	O conceito competência é associado à capacidade de fazer ou concretizar ações seguindo padrões pré- determinados. Sendo os resultados dessas ações o fator que mede o grau de conformidade do padrão qualidade, pode-se assim, determinar o grau de competência que tal indivíduo possui. Ou seja, deve ser considera do como fator significativo para medir o desempenho no trabalho.

Após o que foi discutido sobre competência nestas investigações, podem-se estruturar todos os conceitos apresentados na tabela 4, seguindo uma ordem cronológica.

No estudo de Ruas (2005) observou-se o caso de uma empresa na qual é usada a noção de competências organizacionais. Nessa pesquisa é argumentado que competências organizacionais são as exigidas a todos os seus funcionários, ou seja, o conceito está associado aos elementos da estratégia competitiva da organização: a visão, a missão e a intenção estratégica. Por outro lado, também faz parte das suas características o pressuposto de que as

competências organizacionais devem ser apropriadas por todas as áreas e todas as pessoas da empresa: *"…Exemplo: Desenvolver e fortalecer a marca."*

A noção de competência organizacional passou a ser mais explorada a partir da difusão do conceito de *core competente* (CC*)* (Hamel & Prahalad, 2005) , e representa uma espécie de combinação de ideias que sustentam o planeamento estratégico com base do seu posicionamento no "ambiente integrado".

O conceito de CC, construído com base na observação das experiências e desempenhos excecionais de algumas empresas, é expresso da seguinte forma: "…*conjunto de habilidades e tecnologias que resultam por aportar um diferencial fundamental para a competitividade da empresa"* (Sony et al., 2021).

No trabalho de Ruas (2005) é também exposta, a partir dos resultados empíricos observados em várias empresas, a definição da classificação de competências organizacionais em diferentes níveis de competitividade (tabela 5).

Tabela 5. Classificação Competências (fonte: Ruas, 2005)

Competências organizacionais		
Básicas	**Seletivas**	**Essenciais**
Contribuem decisivamente para a sobrevivência da organização a médio prazo. (Sobrevivência)	Diferenciam a organização no espaço de competição onde ela atua, contribuindo para uma posição de liderança nesse mercado. (Diferenciadoras)	Diferenciam a organização no espaço de competição internacional, contribuindo para uma posição de pioneirismo nesse mercado. (Excecionais)

Posto isto, a tipologia de competências organizacionais presta-se à avaliação do nível da contribuição da competência em questão para a competitividade da empresa, o que significa que uma mesma empresa pode apresentar simultaneamente os três tipos de competências organizacionais.

Na investigação de Brandão (2009) definem-se as tipologias de competências segundo duas correntes: as que situam as competências num nível de análise individual, resultando da aprendizagem e estando associadas à prática e à experiência, e outras abordagens que inserem o conceito num nível organizacional, como indicado na tabela 6.

Tabela 6. Várias abordagens do Conceito de Competência Organizacional (fonte: Brandão, 2009)

Conceito de Competência Organizacional			
Autor	Nível de análise individual	Autor	Nível organizacional
Boyatzis (1982, The Competent Manager	Característica intrínseca ao indivíduo, podendo ser: uma motivação, um traço ou um conhecimento a que o indivíduo recorre num determinado contexto, possuindo um carácter mensurável e estando fortemente associada ao desempenho.	Prahalad e Hamel (1990)	Propõem o termo *Competências Nucleares*, ou seja, são um pequeno número de características e capacidades organizacionais, que dão à organização a sua mais-valia competitiva.
Woodruffe (1992), Sparrow & Bognamo (1993), Krampen (1988)	O conceito relaciona-se com a abordagem comportamental, considerando as competências como características de performances individuais superiores e focando-se em técnicas de análise comportamental para definir competências específicas a uma determinada função numa dada organização.	(Spencer, 1993)	Define a mesma como uma característica inerente ao indivíduo, que tem uma relação de causalidade com o comportamento e a performance no trabalho. A competência está também relacionada com um critério de referência, ou seja, com base num critério específico é possível identificar se a competência é executada num nível superior ou inferior. Distinguem as competências transversais das competências específicas.
Hogg (1994)	Competência é, um conjunto de características de uma pessoa, que inclui a motivação para demonstrar performances efetivas e o auto- conhecimento a transferir de uma situação para outra, sendo assim um fator que facilita a demonstração de comportamentos adequados.	Rato et al. (2007) ,	As competências transversais integram o conjunto de competências que devem existir em todas as unidades da empresa, isto é, são indispensáveis ao cumprimento da missão e dos objetivos estratégicos da organização. As competências específicas por sua vez caracterizam-se pela incorporação de conhecimentos e práticas de natureza mais técnica, ou seja, são indispensáveis à execução das atividades de uma organização.

3.5.1. Interações entre níveis e classificação de competências

Green (1999) reuniu o nível de análise individual e organizacional através do cruzamento de dois eixos: eficácia organizacional *vs* individual e conhecimentos e habilidades instrumentais *vs* capacidades, isto é, atitudes para com o trabalho e habilidades interpessoais. Nesse estudo, foi executado um projeto piloto como resposta para um problema associado ao processo de desenvolvimento das competências dos colaboradores, seguindo a metodologia do diagnóstico de necessidades de formação.

Para Lucia et al. (1999) um modelo de competências descreve uma combinação particular de conhecimentos, habilidades e características necessárias para desempenhar de forma efetiva um papel na organização e é usado como uma ferramenta pelos recursos humanos ao nível da seleção, formação, desenvolvimento e avaliação.

Porém esta investigação apresenta algumas limitações, entre elas a realização da entrevista de levantamento de necessidades de formação a apenas um entrevistador, o Diretor de Recursos Humanos da empresa. O ideal seria abranger todos os colaboradores da organização, independentemente da metodologia utilizada, uma vez que as competências fazem

parte da atividade de qualquer profissional que assume responsabilidades, que as utiliza e potencializa o processo dentro da sua organização.

Em todos os casos apresentados acima existe uma pequena controvérsia que deverá ser analisada porque, em termos práticos, no caso de uma empresa na qual é usada a noção de competências organizacionais, esta não tem a forma de competências coletivas, mas sim de um conjunto de competências individuais que devem ser desenvolvidas por cada um dos funcionários da organização. São denominadas pelas empresas de organizacionais porque são exigidas a todos os seus funcionários, mas, na prática, constituem competências do tipo individual.

De qualquer modo, o que se observa é que os conceitos de competência individual, competência coletiva e competência organização se associam, e dispõem de diversos vínculos entre eles.

Segundo Morin (2017) , é possível abordar essas diferentes articulações apoiando-se na teoria dos sistemas, com base no princípio de que um sistema se constrói a partir da interação das suas partes. Esta perspetiva foi desenvolvida, de forma explícita, por Tywoniak & Doctorant, (2014) e Dejoux (2000) , os quais postulam que da interação entre as competências individuais emerge uma competência coletiva e, por sua vez, da interação entre competências coletivas emergem as competências organizacionais (figura 3).

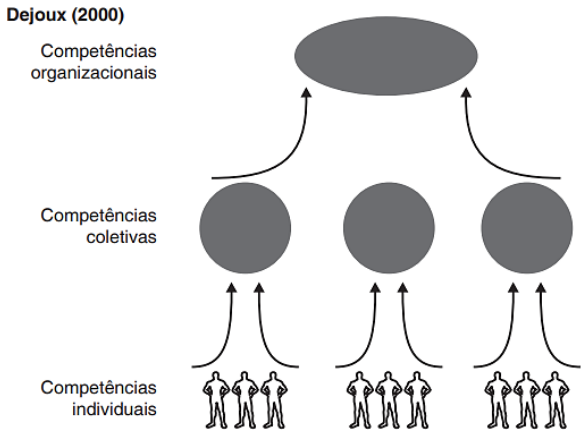


Figura 3. Interações entre níveis de competências individuais, coletivas e organizacionais (fonte: Dejoux, 2000)

3.6. Gestão por Competências: Principais características e aplicações

Dispor de colaboradores qualificados para desempenhar determinadas funções de forma eficaz, não é um tema recente quando se trata de inquietações organizacionais.

De acordo com Taylor (1970) , as empresas requeriam na época de indivíduos eficientes, de forma a satisfazerem as suas necessidades. Porém, é preciso ressaltar que a procura por pessoas competentes excedia a oferta existente. Naquele período, com base no *Princípio Taylorista* de seleção e formação ou treino do trabalhador, as empresas procuravam aperfeiçoar as habilidades cruciais dos seus funcionários para o desenvolvimento de atividades específicas, restringindo-se a questões técnicas relacionadas ao trabalho e a especificações do cargo.

Mais tarde, com a decorrência de pressões sociais e o aumento da complexidade das relações no trabalho, as organizações passaram a considerar no processo de desenvolvimento profissional dos seus empregados não apenas questões técnicas, mas também aspetos sociais e comportamentais relacionados com o ofício.

Atualmente, tanto as organizações públicas como as privadas percebem que o sistema tradicional de gestão de pessoas já não atende às necessidades e anseios da sociedade moderna, sendo imprescindível buscar a excelência na prestação de serviços por intermédio do desenvolvimento das pessoas (Carvalho et al., 2011).

A *Resource-Based Management Theory* argumenta que certos atributos organizacionais, como os recursos, são condicionantes do sucesso das empresas em relação à sua concorrência. Isto significa que o domínio de recursos raros, valiosos e de difícil cópia conferem à organização vantagem competitiva (Barney et al., 2001).

Derivada do princípio referido acima, a *Gestão por Competências* é um instrumento que sugere que a gestão estratégica de recursos humanos contribui para gerar vantagem competitiva sustentável. Queiroz (2017) sob essa ótica, atua como uma ferramenta de desenvolvimento dos conhecimentos considerados importantes para o sucesso da organização, porque o saber ser, conviver e agir resultam da formação de profissionais qualificados (Carvalho et al., 2011).

Posto isto, a organização deve mobilizar conhecimentos, habilidades e atitudes (CHA's) como ferramentas estratégicas para viabilizar a excelência na prestação do serviço, gerar maior produtividade num ambiente participativo, bem como desenvolver o capital humano.

Este modelo é particularmente útil às organizações para as quais o aprimoramento, a inovação e a aprendizagem organizacional são determinantes para a sua competitividade. A aplicação do modelo de *Gestão de Pessoas por Competências* contribui para o aumento da sua eficiência e eficácia. Ruzzarin et al. (2006) de uma maneira geral, a eficácia é entendida como a capacidade de atingir um resultado esperado. Já a eficiência agrega a essa capacidade à noção de rendimento, ou seja, de produção do resultado com o esforço mínimo.

Diversas empresas têm recorrido à utilização do modelo de *Gestão por Competências*, com o objetivo de planear, selecionar, desenvolver e avaliar as competências necessárias aos funcionários num determinado negócio.

Em 1998, um modelo sugerido por Ienaga (1998) expôs como fase inicial de desenvolvimento do modelo *Gestão por Competências* a identificação de gaps (lacunas) das competências (figura 4).

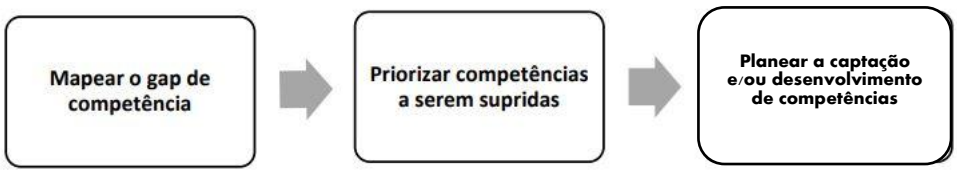


Figura 4. Etapa de priorização de competências no modelo de Gestão por Competência (adaptado de: Montezano et al., 2018)

Esse estudo consistiu no estabelecimento dos objetivos e metas a serem alcançados segundo a intenção estratégica da organização, com consequente identificação de lacunas entre as competências necessárias à execução desses objetivos e as competências internas disponíveis na própria empresa.

Para as etapas seguintes, como o planeamento, seleção, desenvolvimento e a avaliação de desempenho por competências, de forma a se minimizar as referidas lacunas, pressupôs-se então a utilização de diversos subsistemas de recursos humanos, entre os quais, o recrutamento e a seleção, a formação ou treino e a gestão de desempenho. A ideia é que a organização e os seus profissionais eliminem as lacunas entre o que podem fazer e o que os clientes esperam que seja feito.

Leme (2005) afirma que a *Gestão por Competências*, como ferramenta, auxilia as empresas a alcançarem o que elas precisam para si. Nesta perspetiva, a *Gestão por Competências* faz parte de um sistema maior de gestão organizacional, logo, deve ser vista como um processo circular que envolve os diversos níveis da organização desde o corporativo até ao individual.

Para Luís et al. (2009) o método é visto como o procedimento que o gestor utiliza para saber identificar em um candidato o conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes convertidas em resultados.

De igual forma, é importante perceber que a *Gestão por Competências* deve estar em perfeita sintonia com a estratégia organizacional (missão, visão de futuro e objetivos). Deste modo, é possível definir que esta técnica utiliza como referência a estratégia da organização e direciona as ações de recrutamento e seleção, formação ou treino e gestão de carreira, entre outras, para a captação e desenvolvimento das competências necessárias para atingir os objetivos (Barcelos & Coelho, 2014).

Todo este processo mencionado anteriormente pode proporcionar a consistência interna da estratégia, isto é, um impacto positivo cumulativo das ações sobre o desempenho organizacional.

3.7. Mapeamento e desenvolvimento de competências

Um dos primeiros passos para a implantação *do Modelo de Gestão por Competências* numa organização é a realização do mapeamento das competências, que servirá de base para o processo.

A construção do conceito homogéneo de competência tem sido um esforço académico em processo de adaptação na perspetiva da *Gestão de Pessoas*. Porém, há limitações de pesquisa quanto aos passos ou etapas operacionais de realização do mapeamento que resultem no alinhamento das competências individuais com as organizacionais (Campion et al., 2011).

O *Mapeamento de Competências* também conhecido como *Diagnóstico de Competências*, consiste na identificação das competências necessárias ao desempenho do trabalho desenvolvido, e avalia se os profissionais estão capacitados e qualificados para tais tarefas.

Faz parte desse processo o esclarecimento das competências aplicáveis a cada cargo (definidos para cada papel) na organização, mediante o levantamento dos atributos de

competência, os quais são reunidos por semelhança e convertidos em competências (Ruzzarin et al., 2006).

A tabela 7 apresenta o método de mapeamento de competências referido por McLagan, (1997). A autora descreve várias abordagens, dentre as quais se destacam:

1. Entrevista: entrevistar os atuais trabalhadores, identificando situações e desafios que eles enfrentam no seu dia-a-dia.

2. Observação: análise do trabalho, registo de resultados e o que é preciso para alcançá-los.

3. Simulações: fazer algumas suposições futuras sobre os trabalhos e o ambiente de trabalho em si, traçar um esboço a partir das tendências das informações e das previsões sobre a indústria e sua estratégia de negócio.

Tabela 7. Passos para realização do mapeamento de competências (fonte: McLagan, 1997)

Passos	Descrição
Pesquisar as perceções das competências organizacionais	Extrair da cultura e da estratégia organizacional todas as informações capazes de definir atributos de competência válidos para todos na organização.
Investigar as perceções de competências para os cargos a serem mapeados	Extrair as informações específicas a cerca dos cargos que permitirão elencar os atributos de competência necessários a cada um deles.
Extrair das perceções os atributos de competência necessárias para a eficácia do colaborador no cargo	Gerar, para cada cargo, uma lista dos atributos (conhecimentos, habilidades e atitudes) necessários ao melhor desempenho do profissional no cargo.
Agrupar os atributos similares	Analisar o conjunto dos atributos, buscando similaridades que facilitem a criação das competências.
Definir e formar as competências para cada cargo	Definir competências específicas através dos grupos de atributos.

A diferença entre o necessário à consecução dos objetivos organizacionais e as competências de que se dispõe denomina-se *Gap* (lacuna) *de Competência* (Júnior et al., 2014). O indicador *Gap* a cada competência, mede a diferença entre o grau de necessidade e o grau de presença como se pode constatar na equação 1.

$$Gap = \text{Grau de necessidade} - \text{Grau de Presença da Competência} \qquad (1)$$

Cabe destacar que o *Diagnóstico de Competências* vai além da identificação das competências necessárias para atuação da organização num dado momento, que deve ser mais abrangente, contemplando também o prognóstico para identificar as competências relevantes à execução das estratégias e objetivos estabelecidos no planeamento (Mourão et al., 2006) isto é, deve-se prever também o que será necessário para o futuro. Nesse sentido, o *Mapeamento de Competências* deve estar alinhado tanto com o planeamento estratégico (contemplando a análise de cenário), quanto com a modelação organizacional (ex: estrutura, modelo de gestão e processos organizacionais).

Assim, de modo geral, o *Mapeamento de Competências* é executado para que possam ser desenvolvidas as competências necessárias para o desempenho individual e organizacional. Essa relação é contemplada no *Modelo de Gestão por Competências* (figura 5), o qual pressupõe a formulação da estratégia organizacional visando à realização *do Diagnóstico das Competências* individuais, que irá identificar as lacunas existentes, direcionando a necessidade de desenvolvimento ou captação de competências para suprir os Gaps (Brandão et al., 2012).

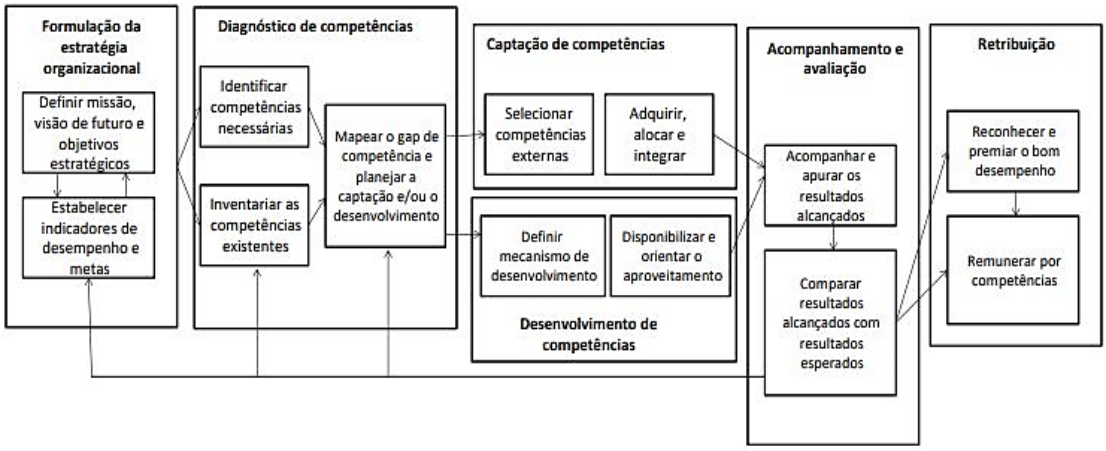


Figura 5. Modelo de Gestão por Competências (fonte: Brandão & Bahry, 2005)

3.8. Modelação de Competências

Para Caetano et al. (2007) , a modelação de competências deriva a partir de uma estrutura de competência única para uma visão integrada e é repartida em três fases:

1. Definição de competência, com estruturação da mesma.
2. Agregação de competências.
3. Análise de competências.

3.8.1 Definição e Estruturação de Competências

A definição de uma competência requer, em primeiro lugar, a especificação dos conceitos que são necessários para a sua descrição e, em segundo lugar, especificar a estrutura que irá sustentar estes conceitos e as suas relações. Desse modo, uma competência é uma expressão definida através da agregação de conceitos elementares, nomeadamente substantivos e verbos.

As competências classificam os colaboradores da organização de acordo com a sua capacidade de execução de tarefas num ambiente específico, logo, são a manifestação do conhecimento alcançado através da execução de uma ação (Caetano et al., 2007).

Criar uma estrutura para relacionar competências requer a modelação de um conjunto de características individuais díspares, que influenciam o desempenho de uma dada tarefa específica, porque uma competência é a capacidade de realizar uma determinada atividade, enquanto o conhecimento está relacionado com a informação necessária que permite a habilidade.

A melhoria das aptidões e conhecimentos obtidos através da experiência, formação ou educação gera no profissional a competência (Neves et al., 2001) . Isto significa, que uma única competência pode abranger múltiplas competências, ou seja, estão estruturalmente relacionadas, criando valor para a tarefa relativa.

Grupos de competências agregadas podem então estar vinculados a atores ou atividades organizacionais, especificando assim a oferta e procura de competências dentro da organização.

3.8.2. Agregação de Competências

A agregação de competências permite acomodar múltiplos contextos através da especificação de diferentes pontos de vista. Após a fase de definição, cada competência pode ser composta em vários conjuntos coerentes para que possam ser tratados e relacionados como uma unidade (Caetano et al. 2007).

Por exemplo, o significado da competência *Programação* pode mudar de acordo com a perspetiva.

Uma definição poderia ser a de *conhecimento de uma dada linguagem de programação*, no entanto, poderia também ser alargada para tomá-la como o *conhecimento agregado em paradigmas e linguagens de programação*. Estes dois contextos podem ser modelados através da especificação de pontos de vista distintos.

Torna-se assim necessário assegurar a independência entre o ponto de vista escolhido para contemplar as competências e as próprias competências.

3.8.3. Análise da Definição da Competência

O objetivo da fase de análise é instanciar a estrutura da competência de acordo com os atores humanos da organização.

Enquanto as duas primeiras fases estão relacionadas com a conceção da competência, esta fase diz respeito à programação da competência nas atividades dos atores, permitindo assim a avaliação da competência segundo a oferta e a procura.

A análise de competências requer um conjunto de regras de propagação a ser definidos entre diferentes níveis hierárquicos. Tanto as regras como a hierarquia em si fazem parte do esquema de classificação utilizado por uma unidade organizacional, e não deve ser confundida com a definição das competências.

3.9. Gestão de Desempenho: Principais Características e Aplicações

O conceito *Gestão de Desempenho* surgiu nos últimos anos como uma alternativa às técnicas utilizadas tradicionalmente para a avaliação de desempenho dos colaboradores de uma organização.

Segundo Cunha & Silva (2010) a *Gestão de Desempenho* considera como condição indispensável a existência de um alinhamento entre a performance (desempenho) dos colaboradores de uma organização e os objetivos traçados, assim como os valores ajustados à missão e à estratégia da mesma.

Em síntese, avaliar significa comparar os resultados alcançados com os esperados, o que pressupõe não só a comparação entre o que se espera do indivíduo em termos de realização (o resultado) e a sua atuação efetiva (o realizado), mas também a existência de um mecanismo de acompanhamento que permita corrigir desvios, para assegurar que a execução corresponda ao que foi delineado (Lucena & Gimenez, 2018).

Com vista ao sucesso organizacional esperado é necessário que cada um saiba da sua importância dentro da empresa, para que o envolvimento de todos no processo seja uma

realidade. Na análise de Moreira et al. (2011) foram definidos três pilares essenciais para a *Gestão de Desempenho*, são eles:

- A definição de desempenho do colaborador;
- A avaliação do desempenho do colaborador;
- O *feedback* sobre a avaliação efetuada ao colaborador.

Embora os mecanismos de avaliação de desempenho tenham sido utilizados para o controle dos trabalhadores desde a antiguidade, foi com o surgimento das grandes indústrias que a avaliação de desempenho humano ganhou um maior significado.

Modelos de avaliação onde o alinhamento não é adotado por todos (avaliados e avaliadores), tornar-se-ão num simples mecanismo motivador para a discriminação e a conflitualidade, pelo que na revisão literária efetuada por diversos autores é defendido que se devem conjugar as seguintes etapas para a formulação dos modelos de avaliação de desempenho:

1. Definição de objetivos organizacionais por departamento, equipa, e individuais implicando a existência de:

- Sistemas de comunicação interna.
- Orientações de trabalho objetivas e claras.
- Políticas de liderança assentes na exigência, respeito, honestidade, competência técnica e comportamental.
- Ajustamento entre as competências individuais e as exigências aplicáveis a cada função.

A nível divisional ou por departamento, o interesse recai sobre os objetivos e as metas de cada unidade produtiva da empresa, visando à eficácia organizacional. No nível grupal, a avaliação centra-se sobre os projetos e processos de trabalho, isto é, sobre as equipas. Finalmente, a nível individual, o objeto a ser avaliado é o resultado do trabalho do indivíduo e do seu comportamento no ambiente de trabalho.

2. Criação do sistema de avaliação de desempenho.
3. Identificação de uma política de benefícios alinhada à estratégia.
4. *Feedback* da avaliação realizada, de forma que, se transmita continuamente e construtivamente os aspetos de desempenho a melhorar.

No que diz respeito à responsabilidade pela avaliação, diversos têm sido os mecanismos utilizados pelas organizações para a avaliação do desempenho humano no trabalho, cada qual procurando desenvolver metodologias adequadas às suas necessidades e finalidades.

As técnicas empregadas foram evoluindo ao longo do tempo, desde um modelo de avaliação de participação única, através do qual o chefe realizava unilateralmente um diagnóstico dos pontos fortes e fracos do subordinado, até outros modelos, como a avaliação bilateral, em que chefe e subordinado discutem em conjunto o desempenho deste último. Mais recentemente, progrediu-se para a aplicação da avaliação 360°, que recomenda a utilização de múltiplas fontes, ou seja, a avaliação do funcionário por clientes, pelo chefe e pelos colegas, conforme proposto por Edwards & Ewen (2016).

Assim, a *Gestão de Desempenho* faz parte de um processo maior de *Gestão Organizacional*, uma vez que permite rever estratégias, objetivos, processos de trabalho e políticas de recursos humanos, entre outros, objetivando a correção de desvios e dando sentido de continuidade e sustentabilidade à organização.

Já o desempenho no trabalho é resultante não apenas das competências inerentes ao indivíduo, mas também das relações interpessoais, do ambiente envolvente e das características da organização, ou seja, desde o corporativo até o individual como sugerido por Oliveira-Castro et al. (1996).

3.10. Gestão por Competências vs Gestão de Desempenho

Por meio de uma revisão de literatura analisando estudos anteriores, foi possível constatar que os conceitos *Gestão por Competências* e *Gestão de Desempenho* referenciados noutros artigos são técnicas distintas que se complementam entre si.

Ambas as tecnologias propõem a necessidade de associar a performance ou as competências da organização com as dos seus membros/colaboradores. Mas enquanto a técnica *Gestão por Competências* argumenta que a competência individual, aliada a outros recursos, dá origem e sustentação à competência organizacional, os autores que defendem a *Gestão de Desempenho* alegam que a performance no trabalho é resultante, não apenas das competências inerentes ao individuo, mas também de atributos organizacionais. Além disso, através desta análise foi possível observar-se semelhanças conceituais entre competência e desempenho.

Os dois conceitos possuem a necessidade de associar as competências individuais com o desempenho, o que faz com que tanto a *Gestão de Desempenho* como a *Gestão por Competências* estejam inseridas num contexto de gestão estratégica de recursos humanos entendida como a função a atrair, desenvolver e manter o pessoal necessário para atingir os objetivos, por meio da utilização de sistemas de recursos humanos consistentes entre si e coerentes com o sistema da organização (Taylor et al., 1996).

Também tanto a *Gestão de Desempenho* quanto a *Gestão por Competências* presumem um processo que considera a interdependência entre os atos planear, acompanhar e avaliar. Sob este aspeto, nota-se que os processos inerentes às duas técnicas muitas vezes se sobrepõem, sendo complementares.

Por exemplo, na *Gestão por Competências* é necessário empregar algum mecanismo de avaliação de desempenho que permita à empresa identificar os Gaps de competências, tanto no nível individual como no organizacional, portanto, a identificação de necessidades de desenvolvimento de competências acontece por meio da *Gestão de Desempenho*.

Um outro aspeto que merece ser considerado é a possibilidade da *Gestão de Desempenho* e a *Gestão por Competências* contribuírem para a constituição de processos de objetivação do trabalho, ou seja, mecanismos de controlo social dos trabalhadores e de manutenção das estruturas hierárquicas de poder nas organizações (Pagès, 2014). Nesse caso, a objetivação refere-se ao processo de se traduzir, em termos quantitativos, o desempenho e as competências

dos indivíduos, buscando estimar o valor da sua contribuição para se atingir os objetivos organizacionais.

Segundo Legge (1995), certas práticas de recursos humanos conferem um aspeto de modernidade aos estilos administrativos, mas, na realidade, não negam os princípios fundamentais do *Taylorismo* e do *Fordismo**.

Por último, com base na revisão executada procuraram-se respostas sobre as principais semelhanças e diferenças entre os procedimentos *Gestão por Competências* e *Gestão de Desempenho*, comprovando-se que os dois conceitos apresentados sofreram pequenos progressos referentes às suas características e às aplicações práticas.

***** *Princípio Taylorismo* – os trabalhadores são organizados de forma hierarquizada e sistematizada, e cada indivíduo deve cumprir sua tarefa no menor tempo possível.

Princípio Fordismo – procedimento baseado na linha de montagem, para gerar produção em massa.

3.11. Gestão Estratégica de Operações

A área de operações tem um grande impacto nos custos e receitas das empresas. A busca pela melhoria dos produtos e serviços manifestada nos últimos anos, segundo o desempenho dos processos, é um fator primordial para redução de custos.

Desenvolver o panorama de processos de produção por meio de técnicas perspetiveis à visão facilita a criação da estratégia, dentro do paradigma da dinâmica de sistemas na manufatura. Mediante a explicitação das capacidades dos fatores e recursos que exercem influência sobre o direcionamento para mudança, é possível alcançar-se um potencial competitivo através do alinhamento dos recursos com os requisitos de mercado (Maslen & Platts,1997).

O método para criação do panorama de processos de produção, por meio de técnicas perspetiveis à visão, consiste em quatro etapas:

1. Geração de ideias, segundo a utilização de técnicas como o *brainstorming*;
2. Agregação das ideias e estruturação das mesmas;
3. Formulação de modelos de apoio à decisão, mediante entrevistas individuais e grupos;
4. Priorização de objetivos e planos futuros com foco na mudança.

Slack et al. (2009) no seu estudo destacam a importância das operações e da *Gestão de Processos* nas organizações. O modelo de produção desenvolvido nesse trabalho é relativo à dinâmica de sistemas na manufatura, que para Toni & Tonchia (2010) se baseia na teoria da *Gestão por Competências* e se fundamenta na criação de capacidades operacionais importantes para o futuro.

A figura 6 montra a interligação entre a visão da estratégia operacional com os modelos da organização industrial e com a técnica de *Gestão por Competências*.

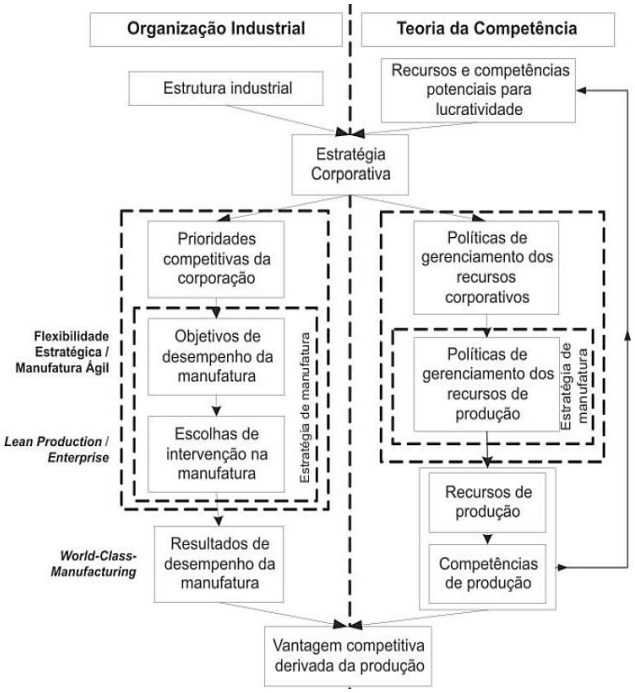


Figura 6. Gestão Estratégia Operacional com a técnica de Gestão por Competências
(fonte: Toni & Tonchia, 2010)

A estratégia operacional, aplicando o modelo da *Gestão por Competências*, é focada na *Gestão dos Recursos e Competências* para a manufatura, que é realçada como fonte de potencial vantagem competitiva. Desse modo, a estratégia de operações (na produção ou nos serviços) estabelece um contexto que relaciona a aprendizagem com as competências (Paiva et al., 2014).

Organizações que não têm informações dos competidores podem perder lugar no mercado e ter alto custo de recuperação. Este fator pode ocorrer em função da falta de alinhamento entre as estratégias corporativa e de manufatura (Rowbotham & Barnes 2004).

No âmbito da *Gestão de Operações*, Riis & Johansen (2010) expõem como o desenvolvimento da aprendizagem através de formação pode conjugar conceitos, tais como a missão, os objetivos e a estratégia da organização, de forma a se realizar sem erros os processos de manufatura.

A estratégia da manufatura deve estar introduzida na organização como um todo, e precisa envolver também a criação de competências e processos de qualificação que a empresa possa utilizar, para se manter em destaque no mercado (Hayes & Pisano 1994).

A aprendizagem para formulação de uma boa *Gestão de Operações* consiste na análise das operações diárias, reflexão sobre os modos e métodos de trabalho e especulação do futuro sem recear a imperfeição. Para isto, o diálogo colaborativo, com a captura de ideias para a inovação e conhecimento, cria condições para a aprendizagem organizacional através da experimentação, na definição dos princípios entre funções e identificação de necessidades de formação ou treino.

3.12. Necessidade de Formação/Treino dos colaboradores

As altas taxas de crescimento de competitividade no mercado, assim como as diversas oportunidades presentes nos dias de hoje, acarretaram a culminante necessidade das organizações de investirem em cursos de desenvolvimento quando se trata de recrutamento de profissionais ou alocação de recursos, de modo a preencherem-se possíveis lacunas existentes nas competências técnicas, humanas e comportamentais inerentes à gestão de pessoal.

Os profissionais e colaboradores das empresas ao longo das suas trajetórias além da formação específica devem deter sentido crítico, postura, ética, capacidade de articulação, visão generalista e maturidade emocional.

Se, na atualidade, as empresas assumem um importante papel na definição das competências, é fundamental que sejam integradas políticas que promovam não apenas a aquisição de competências orientadas para o trabalho, mas também a avaliação do seu desempenho, a qualificação e a educação. Acrescido a este fator, advém uma preocupação contínua por parte das mesmas de garantir que este tipo de investimento em conhecimentos específicos não gera prejuízos.

A identificação de necessidades de formação relaciona-se diretamente com as avaliações das competências, assim como, com os défices existentes nessas mesmas competências, ou seja, lacuna. Para tal, nesta fase dever-se-ão pressupor-se duas etapas*:*

1. O cálculo do GAP das competências;

2. A seleção de competências para efeitos de formação.

A problemática da *formação/treino* de funcionários das organizações remete para a discussão dos conceitos de educação e de formação. Se a *Educação* se refere ao desenvolvimento do indivíduo no sentido global, sem nenhuma relação específica com o trabalho (Henríquez, 2000) o termo *Formação* compreende essa dimensão de *Educação* com desenvolvimento pessoal e, por norma, com mudanças a nível profissional.

Relativamente ao conceito *Formação* existem três abordagens.

1. Visão simplista: *a formação na empresa é toda a formação profissional (…) dada nos locais da empresa a uma pessoa que tem o status de trabalhador ou de empregado*. Nesta perspetiva, não são considerados os objetivos ou resultados subsequentes da formação.

2. Abordagem funcionalista: *(…) a formação contínua dos trabalhadores refere-se à capacitação para exercer corretamente a profissão e as tarefas exigidas para o seu posto de trabalho.* Este conceito assume uma resposta às necessidades atuais, podendo não antever necessidades futuras.

3. Perspetiva racionalista: *A formação é definida como a aquisição sistemática de competências, regras, conceitos ou atitudes que conduz à melhoria da performance noutro ambiente*. Esta apreciação é mais completa e está orientada para a melhoria das operações e dos resultados económicos das empresas, incorporando definições que remetem para a aquisição de destrezas com o objetivo de melhorar a *performance* cujos resultados devem notar-se, a posteriori, em ambiente real.

Tendo a *Formação* o propósito de produzir mudanças no trabalhador, tal não tem de ocorrer apenas pela via da *Formação de cariz técnico*, mas também na *Formação de cariz pessoal e social*, o que poderá contribuir para as melhorias ao nível do trabalho. Assim, a conceção utilitarista, em que apenas existe interesse se o indivíduo obtiver proveito pessoal e de curto prazo, foi ultrapassada.

Na atualidade, a *Formação* assume-se como um conjunto de aprendizagens que promovem a autonomia dos indivíduos no sentido de estes procurarem sempre mais, enquadrando-se numa lógica de ação social, em que a parte laboral é um dos aspetos mais importantes, na medida em que eleva os níveis de qualificação dos trabalhadores.

As empresas devem proporcionar aos trabalhadores não apenas a *Formação* específica, que sirva para fazer face aos desafios da empresa e do atual posto de trabalho, mas exercer também a responsabilidade de proporcionar uma formação mais ampla que contribua para o enriquecimento da pessoa como um todo. Logo, a formação orientada para a produtividade e a modernização da economia, ligada à produção de mão de obra qualificada e à empregabilidade, corresponde ao modelo económico produtivo (Medina & Fernández, 2009) que integra formação contínua promovida pelas organizações e empresas, destinada aos próprios trabalhadores.

3.13. Metodologias Multicritério de Apoio à Decisão

Um *Processo de Decisão* numa organização é uma das principais situações pelas quais os gestores têm de lidar todos os dias. A sua importância não está diretamente relacionada com o poder da decisão em si, mas está associada às consequências significantes ou catastróficas, em certos casos, para a empresa. Como tal, o *Processo de Decisão* preocupa-se com o impacto das consequências no futuro da organização (Almeida et al., 2012).

Para Bana e Costa & Ferreira (2000) são várias as características num processo de avaliação que justificam o recurso a uma metodologia de apoio à decisão. Os decisores não fazem uma avaliação de forma arbitrária, pelo que devem estar habilitados a justificar os seus julgamentos de forma fundamentada, clara e não ambígua.

Assim surge a *Análise Multicritério,* uma técnica que se situa entre as abordagens estritamente exploratórias e pouco estruturadas da tomada de decisão – tal como *Brainstorming* e *Grupos de Discussão.*

As metodologias multicritério (figura 7) procuram, de acordo com os objetivos em causa, uma solução negociada e de compromisso, isto é, não procuram a solução estritamente ótima, mas sim a melhor solução possível, com o consenso de todos os intervenientes (Miranda et al., 2009). Desse modo, segundo Araújo & Almeida (2009) a *Análise Multicritério* é uma importante ferramenta na tomada de decisão, embora possa ser utilizada em problemas mais simples esta é sobretudo relevante em problemas mais complexos.

Figura 7. Aspetos constituintes do Apoio à Decisão (adaptado de: Keeney, 1992)

Na perceção de Almeida et al. (2012), o problema do decisor, quando envolvido num processo de decisão, consiste em analisar e avaliar os múltiplos objetivos de forma integral, sendo que esses objetivos, representados por variáveis ou critérios, estão muitas vezes demonstrados em formatos ou unidades de medida diferentes, o que dificulta a atuação.

Portanto, é importante que a metodologia aplicada seja estruturada e cientificamente sustentada, quando se analisa e avalia um conjunto de alternativas sob os mesmos critérios, em vez de se utilizar abordagens baseadas na intuição ou em métodos analíticos incorretos.

3.13.1. Tipos de Problemas de Análise Multicritério de Decisão

Segundo Gomes (2013) os *Problemas Multicritério* podem ser classificados segundo quatro tipos:

a) *Problemas de escolha*. Objetivo: clarificar a decisão pela escolha de um subconjunto restrito, tendo em vista a escolha final de uma única ação. Esse conjunto terá as “melhores ações” ou as “ações satisfatórias”. O resultado pretendido é, portanto, uma escolha ou um procedimento de seleção.

b) *Problemas de classificação*. Objetivo: a decisão é resultante de uma triagem da alocação de cada ação a uma categoria (ou classe). As diferentes categorias são definidas a priori e ordenadas com base em normas aplicáveis ao conjunto de ações e níveis de preferência. O resultado pretendido é uma triagem ou um procedimento de classificação.

c) *Problemas de ordenação*. Objetivo: esclarecer a decisão pelo reagrupamento de todas ou parte (as mais satisfatórias) das ações em classes de equivalência. Essas classes são ordenadas de modo completo ou parcial, conforme as preferências. O resultado pretendido que se pretende é listar as alternativas em análise, por ordem de preferência.

É de salientar que as problemáticas apresentadas acima não são independentes umas das outras. Em particular, na visão de Gomes (2013) , a ordenação das alternativas pode servir de base para resolver, por exemplo, um *Problema de escolha* ou *Problema de classificação*.

3.13.2. Etapas elementares de um processo de decisão multicritério

Para se proceder a um processo de análise multicritério de decisão, em regra devem-se desempenhar quatro passos fundamentais (Bouyssou et al., 2006) :

1. Identificação do Problema;
2. Estruturação do Problema;
3. Construção do Modelo de Avaliação;
4. Desenvolvimento de Planos de Ação e Elaboração das Recomendações Finais.

Identificação do Problema:

A primeira fase de *identificação do problema* é quando se analisa o problema e as suas complexidades. Antes de se começar o estudo do problema, é necessário que todos os agentes de decisão interajam entre si, para que haja um encaminhamento do consenso no entendimento do problema.

É crucial identificar:

1. A razão pela qual a situação constitui um problema, ou seja, o que motivou o aparecimento do problema.
2. A importância da resolução do problema.
3. As entidades envolvidas na situação, que têm poder na decisão.
4. O compromisso das diferentes entidades envolvidas na resolução do problema.
5. Os recursos ou ferramentas disponíveis para essa resolução.

Estruturação do Problema:

Neste segundo passo, a *Estruturação* da situação do problema tem de ser transformada numa linguagem formal, no qual as técnicas e métodos de análise de decisão se possam ser aplicados.

Bana e Costa & Pirlot (1997) define a problemática da construção de ações como a atividade de identificar, imaginar ou criar ações exequíveis e/ou utilizadas como hipóteses de trabalho, que auxilie o decisor a identificar o impacto das suas expectativas, de acordo com os valores defendidos pelos atores envolvidos no processo de decisão, e por outro lado, para procurar construir um modelo de avaliação/negociação. Esta, deve incluir três dimensões:

1. O conjunto de alternativas potenciais que podem ser escolhidas (em relação à situação do problema).
2. O conjunto de *pontos de vista* (*critérios* - objetivos) através dos quais as alternativas serão observadas, analisadas, avaliadas e comparadas.
3. A antecipação do que é expectável realizar em relação ao conjunto de alternativas potenciais que podem ser escolhidas (*problem statement*).

Um dos objetivos deste segundo ponto (*Estruturação do Problema*) é tentar prever as conclusões do processo de apoio à decisão e verificar se estas coincidem com as expectativas. No caso de isto não acontecer, a estruturação do problema deve ser revista.

Segundo Keeney (1992) , quando se executa o passo *Estruturação do Problema,* deve ser utilizada a metodologia *Value Focused Thinking* (decisão centradas nos valores) que, em comparação com a metodologia *Alternative Focused Thinking*, utiliza as alternativas, sendo considerados os valores fundamentais dos decisores e os seus objetivos para estruturar o problema e construir o modelo de avaliação, de modo a se obter um melhor entendimento do problema para seleção dos critérios de avaliação mais apropriados.

Modelo de Avaliação:

Na terceira fase, o pensamento dos agentes é mais convergente. O *Modelo de Avaliação* é a forma transparente e sistemática de comparar as alternativas, levando em consideração os parâmetros definidos. Ou seja, este é formalmente desenvolvido de acordo com as preferências, julgamentos e valores dos decisores, sendo composto por (ver figura 8):

1. Conjunto de alternativas, em consideração para comparação e avaliação, a que o modelo se aplica;
2. Dimensões/critérios à luz dos quais as alternativas são observadas, descritas e medidas/avaliadas;
3. Consequências da escolha de cada alternativa (resultado obtido);
4. Incerteza associada à obtenção do resultado;
5. Operador de agregação, que permite obter uma recomendação final.

Nesta etapa é possível retornar-se à primeira fase, caso haja opções mais apropriadas a aplicar no problema inicial.

Recomendações Finais:

Por fim, a partir das alternativas geradas pelo modelo será então *Desenvolvido o Plano de Ação,* para solucionar da melhor forma possível o problema.

Os modelos de *Multicritério de Apoio à Decisão (MAD)* não propõem a resolução de um problema, mas encontram as alternativas que poderão ajudar a solucioná-lo. Desta forma, os decisores devem ter consciência do plano de ação onde implementar essas alternativas.

Para uma melhor compreensão de todas as partes, as conclusões do processo de apoio à decisão são traduzidas para uma linguagem e um formato que possa ser utilizado pelo cliente ou empresa a quem se destina. É necessário também verificar que a recomendação final está tecnicamente correta e é operacionalmente completa, assim como legitimada e adequada ao processo para o qual foi concebida.

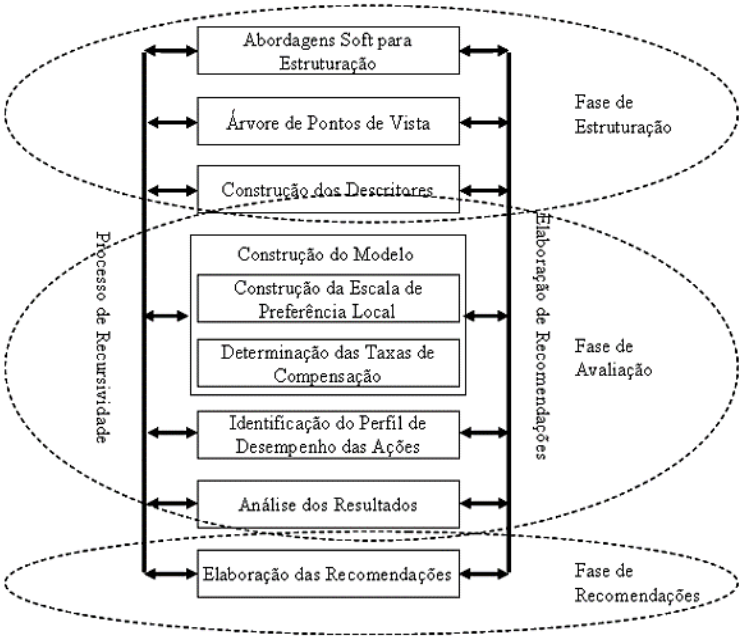


Figura 8. Processo cíclico e dinâmico de tomada de decisão (fonte: Dutra & Ensslin, 2000)

3.14. Principais Métodos Multicritério de Apoio à Decisão

Na literatura, a maior parte dos métodos de análise multicritério de decisão encontram-se divididos em dois grandes grupos: os *métodos contínuos* ou *multi-objetivo* e os *métodos de m*ulticritérios.

No primeiro caso, o número de alternativas é infinito e, normalmente, são utilizados métodos de programação matemática com mais do que uma função objetivo (Sun et al., 1998). Já no caso da análise de múltiplos critérios é necessário optar por uma das alternativas, tendo em consideração vários atributos e restrições (Kusumadewi & Guswaludin, 2020).

No presente trabalho, o estudo encontra-se no âmbito de gestão por competências com métodos de múltiplos critérios, pelo que nesta revisão da literatura somente serão descritos os métodos mais popularmente aplicados para auxiliar neste tipo de tomada de decisão em problemas que envolvem multicritérios.

3.14.1 *Analytic Hierarchy Process* - AHP

O *Analytic Hierarchy Process* (AHP) é atualmente uns dos métodos mais utilizados, sendo aplicado em casos de diversas áreas para ajudar à toma de decisões em situações que envolvem critérios qualitativos. Foi desenvolvido na década de 1970 por Thomas Saaty, com o objetivo de superar as limitações cognitivas nas tomadas de decisão em problemas de seleção de alternativas com múltiplos critérios, que podem ser intuitivos, racionais e irracionais, com a participação de múltiplos atores (Vilas Boas, 2005).

O método segue fundamentalmente quatro etapas (Lucena & Mori, 2018):

1. Decomposição do problema numa árvore hierárquica, isto é, uma disposição hierárquica dos objetivos ou dos critérios que represente os diferentes pontos de vista envolvidos na resolução.

2. Comparação par a par dos elementos em cada nível do sistema.

3. Determinação da prioridade relativa de cada elemento.

4. Agregação das prioridades relativas para a escolha final.

Com o AHP, Saaty resolveu o problema da complexidade dos problemas estabelecendo a estrutura hierárquica por níveis, o que permite uma melhor compreensão da relação entre os elementos e uma maior flexibilidade nas comparações entre as várias alternativas (tabela 8).

O método utiliza a lógica aliada à intuição, com a finalidade de obter julgamentos através de consenso e interação do grupo de decisores, permitindo resolver problemas com múltiplos critérios, ainda que alguns se encontrem em conflito e com informação incompleta (Bouzon et al., 2016).

Tabela 8. Vantagens e Desvantagens AHP

Vantagens AHP	Desvantagens AHP
1. É simples, de fácil utilização e grande flexibilidade devido a que pode ser integrado com outras técnicas, como por exemplo, o QFD e a matriz SWOT (Bouzon et al., 2016)	1. Quando uma nova alternativa é introduzida num problema de decisão, pode mudar radicalmente o ranking previamente estabelecido (Kangas & Kangas, 2005).
2. É compensatório, ou seja, o bom desempenho de uma alternativa em um critério compensa o mau desempenho em outro critério.	2. Obrigatoriamente necessita de duas alternativas para se poder aplicar o método, o que faz o método inadequado para avaliar situações onde se precisa saber o comportamento de uma única alternativa (Boucher et al., 2007).
	3. Os pesos obtidos da comparação par a par são fortemente criticados por não refletir as reais preferências das pessoas.

3.14.2 *Analytic Network Process* - ANP

Para a resolução de problemas de tomada de decisão onde existem interações e dependências entre os distintos elementos do mesmo nível ou de outros, ou seja, que não podem ser estruturados hierarquicamente, Saaty (1996) propõe um novo método o *Analytic Network Process* (ANP).

O ANP é considerado uma generalização do AHP, onde um dos axiomas base (independência entre elementos) pode ser violado (Jharkharia & Shankar, 2007).

No ANP existe uma rede de ciclos fechados onde não se identificam níveis hierárquicos. Neste método, a rede utilizada propaga-se em todas as direções e envolve ciclos entre elementos, que podem ou não ser do mesmo nível (tabela 9). A influência dos elementos na rede representa-se no que Saaty denomina *Supermatriz*.

Segundo Aragoné S-Beltrá et al. (2010), o ANP consiste nas seguintes etapas:

- Realizar comparações pareadas entre os elementos.
- Construir a *supermatriz original* com os vetores de pesos resultantes das matrizes de comparação pareada.
- Realizar comparações pareadas entre componentes.

• Ponderar os blocos da *supermatriz original* com os pesos dos componentes para transformá-la numa matriz estocástica por colunas (*supermatriz ponderada*).

• Elevar a matriz a potências sucessivas até as suas entradas convergirem (*supermatriz limite*).

Tabela 9. Vantagens e Desvantagens ANP

Vantagens ANP	Desvantagens ANP
1. Tem as mesmas qualidades e atributos do AHP sem solicitar como pré-requisito a independência dos elementos de distintos níveis hierárquicos e também entre elementos do mesmo nível, o que lhe confere maior estabilidade e lhe proporciona um enfoque muito mais preciso para modelar situações complexas (Aragoné S-Beltrá et al., 2010).	1. As mesmas desvantagens que no AHP, exceto a necessidade de estruturação hierárquica (Jharkharia & Shankar, 2007).

3.14.3. *Élimination et Choix Traduisant la Realité* – ELECTRE

O método *Élimination et Choix Traduisant la Realité* (ELECTRE), baseado no conceito de classificação, foi desenvolvido por *Roy* em 1968. Este método baseia-se na separação e classificação das alternativas, considerando aquelas que são preferidas na maioria dos critérios de avaliação, sem causar um nível de descontentamento inaceitável para qualquer um dos critérios envolvidos, achando uma solução que, mesmo sem ser ótima pode ser considerada satisfatória (Airton & Freitas, 2003).

A ideia é comparar par a par todas as alternativas por meio de pesos intrínsecos combinados com valores limiares, para achar qual alternativa prevalece sobre a outra (*outranking*). O objetivo é restringir e reduzir o conjunto de alternativas, eliminando as alternativas dominadas por outras. Considera-se uma *alternativa dominante* se essa superar um certo valor, fixado de antemão arbitrariamente para cada critério (Mota & Almeida,2007).

Diferente de outros métodos (por exemplo AHP), o ELECTRE admite a não transitividade nas relações de preferência, justificando-se no fato de que os critérios de estabelecimento das preferências podem ser diferentes (Airton & Freitas, 2003).

Desde sua criação o método foi modificado adicionando-lhe diversas ferramentas e conceitos, contando-se hoje seis variantes *do* ELECTRE:

➢ os ELECTRE I e II complementam-se, o primeiro seleciona e o segundo ordena as alternativas;

➢ os ELECTRE III e IV têm como objetivo ordenar as alternativas hierarquicamente, o ELECTRE III permite expressar um grau de incerteza nas qualificações por meio da utilização do *fuzzy,* conceito em que se define critérios e graus de pertinência para determinadas situações, e o ELECTRE IV dispensa ao decisor a tarefa de estimar os pesos dos atributos;

➢ o ELECTRE TRI tem como objetivo classificar as alternativas segundo uma série de categorias pré-estabelecidas, e também utiliza o conceito *fuzzy* na entrada de dados;

➢ o ELECTRE IS é uma atualização do ELECTRE I, preservando a formulação do problema e os conceitos básicos.

Por fim, é importante realçar que os ELECTRE I e II trabalham como um conceito de critérios simples e, a partir do ELECTRE III, foi incorporado o conceito de *pseudo-critérios* (Mota & Almeida, 2007) O ELECTRE exige uma grande interação entre os decisores, já que os parâmetros utilizados no modelo devem representar o consenso do grupo (Morais & Almeida, 2006) (ver tabela 10).

Tabela 10. Vantagens e Desvantagens ELECTRE

Vantagens ELECTRE	Desvantagens ELECTRE
1. É um método de outranking, ou seja, compara as alternativas entre elas. Isso pode ser uma vantagem já que não agrega valores das alternativas em diferentes escalas, o que se tornaria complicado comparar.	1. Necessidade de prefixar o valor limiar de forma arbitrária pelo decisor, o qual na realidade não tem nenhum significado direto para o problema em questão (Mota & Almeida (2007).
2. Não existe compensação global dos conceitos de cada alternativa, ou seja, se uma alternativa tem um valor muito pobre respeito a um critério não é compensado por um valor excelente noutro.	2. Não fornece um ranking completo do comportamento global de todas as alternativas, e também existem casos onde certas alternativas não podem ser comparadas.
3. Os métodos ELECTRE são muito flexíveis, já que aceitam a incomparabilidade das alternativas e não é preciso estabelecer uma estruturação hierárquica dos critérios.	

3.14.4. *Technique for Order Preference by Similarity to the Ideal Solution* – TOPSIS

O método *Technique for Order Preference by Similarity to the Ideal Solution* (TOPSIS) foi desenvolvido por Hwang e Yoon em 1981 (Montanari, 2004). É baseado no conceito de que a alternativa escolhida deve estar o mais perto possível da alternativa “ideal” e o mais longe possível da alternativa “negativa”, isto é, ordenar por similaridades à solução ideal (tabela 11).

Neste método são calculadas as distâncias relativas (*distâncias Euclidianas*) das alternativas analisadas à alternativa fictícia ideal. Logo, a alternativa mais perto da alternativa ideal e mais afastada da alternativa negativa é escolhida como a melhor (Kabassi & Virvou, 2004).

Pode ocorrer que uma alternativa, selecionada do ponto de vista de sua distância mais curta em relação à solução ideal, tenha de concorrer com outra alternativa que se encontre o mais longe possível da solução negativa.

As alternativas são ordenadas em ordem decrescente segundo as distâncias relativas, e é escolhida a de valor mais alto, o que significa que essa alternativa se encontra o mais perto do ideal em relação à distância respetiva à negativa.

Tabela 11. Vantagens & Desvantagens TOPSIS

Vantagens TOPSIS	Desvantagens TOPSIS
1. Método de simples aplicação, a metodologia usada para a ordenação fornece uma medida significativa da performance de cada candidata e os pesos e escalas são fornecidos diretamente pelo decisor, evitando a comparação par a par (Bottani & Rizzi, 2006).	1. Não considera a importância relativa das distâncias entre a solução mais positiva e a mais negativa
2. Fornece como resultado a melhor e a pior alternativa simultaneamente	2. Depende de informação cardinal, como pesos.
	3. O processo usa complexas fórmulas que precisam de conhecimentos matemáticos avançados para ser compreendidas

3.14.5. *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique* - MACBETH

Uma avaliação quantitativa por parte de um decisor pode ser um processo complicado, ou mesmo impossível, caso o decisor não tenha a capacidade de distinguir de forma quantitativa todas as opções em todos os critérios, bem como a distribuição de pesos pelos critérios (Mustajoki, 2007). Em 1994 foi desenvolvido por *Carlos Bana e Costa* e *Jean Claude Vansnick,* o método *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique* – MACBETH.

É um método interativo, comumente utilizado através de um software M-MACBETH elaborado pelos mesmos autores, que mede o grau de preferência do decisor sobre um conjunto de alternativas e ajuda-o a quantificar a atratividade relativa de cada uma delas, transformando avaliações qualitativas em quantitativas (Bana e Costa & Chagas, 2004).

O MACBETH tem vindo a ser amplamente utilizado em diversas áreas de estudo, devido à sua simplicidade de utilização e à correlação que oferece entre a racionalidade matemática e os elementos de natureza subjetiva. O objetivo para criação do método foi a simplificação da criação de escalas cardinais, assim, o MACBETH analisa duas ações de cada vez, tornando o processo mais simples e natural, comparativamente aos outros métodos.

Por outras palavras é um método, de ponderação de critérios, que requer apenas julgamentos qualitativos por forma a auxiliar um decisor a quantificar as relações de atratividade entre as alternativas, ou seja, transforma a informação ordinal em informação cardinal, através da aplicação de uma técnica de inquérito semântica. E, para além de ser possível estabelecer

uma ordenação entre as diversas opções, é também possível aferir quantas vezes é que uma determinada opção é preferível (ou não) a outra opção.

As comparações são realizadas usando sete categorias qualitativas, entre as quais decisor deve selecionar a que melhor descreve a diferença de atratividade entre cada duas opções que lhe são apresentadas: *nula, muito fraca, fraca, moderada, forte, muito forte, extrema,* que serão introduzidas numa matriz que garante a consistência das mesmas (figura 9).

	a_n	a_{n-1}	[...]	a_1
a_n	- -	Fraca	[...]	Extrema
a_{n-1}		- -	[...]	Extrema
[...]			- -	[...]
a_1				- -

Figura 9. Matriz de Julgamentos Absolutos de Diferença de Atratividade (fonte: Ferreira et al., 2014)

Conforme referem Bana e Costa et al. (2016), para construir a escala numérica da diferença de atratividade entre as opções, o decisor deverá ordenar as opções por ordem decrescente de atratividade. A arbitrariedade na agregação das diversas ordenações feitas é evitada neste processo, usando informação mais completa sobre a atratividade das opções e solicitando ao decisor a informação cardinal.

Exemplo:

Solicitar ao decisor que associe a cada opção *a* um valor numérico *v(a)* tal que satisfaça não apenas as condições de *preferência estrita (a P b)* (equação 2) e indiferença (*a I b*) (equação 3) mas cuja consistência é avaliada pela equação 4, a qual parte da premissa de que as diferenças de atratividade alocadas a uma categoria semântica de preferência diferente é maior do que as alocadas a uma categoria inferior.

<u>Preferência Estrita:</u>

$$\forall a,b \in A: v(a) > v(b) <=> aPb \quad (2)$$

<u>Indiferença:</u>

$$\forall a,b \in A: [a \text{ e } b \text{ são igualmente atrativas} <=> (aIb) <=> v(a)=v(b)] \quad (3)$$

<u>Condição Adicional:</u>

$$\forall k,k^* \in \{1,2,3,4,5,6\},\ \forall a, b, c, d \in A \text{ com } (a, b) \in Ck \quad (4)$$

$$\text{e } (c, d) \in Ck^* : k \geq k^* + 1 => v(a) - v(b) \geq v(c) - v(d)$$

Assegurada a consistência dos juízos de valor, o algoritmo resume-se à resolução de um problema de programação linear, com a função-objetivo de *minimizar v(n)* para que se obtenha uma escala inicial (equação 5)

$$\text{Min } v(n)$$

$$\text{sujeito a.: } \forall\ a,b \in A : aPb => v(a) \geq v(b) + 1 \quad (5)$$

$$\forall\ a,b \in A : aIb => v(a) = v(b)$$

$\forall$ (a, b), (c, d) $\in$ A se a diferença de atratividade entre *a* e *b* é maior do que a diferença entre *c* e *d*,

então $v(a) - v(b) \geq v(c) - v(d) + 1 + \delta\ (a, b, c, d)$

$v(a) = 0$

Onde:

n é um elemento de A em que $\forall a, b, c, \in A : n\ (P \cup I)\ a, b, c, \ldots$

a é um elemento de A em que $\forall a, b, c, \in A : a, b, c, \ldots\ (P \cup I)\ a$

$\delta\ (a, b, c, d)$ é o número mínimo de categorias de diferença de atratividade entre a diferença de atratividade entre a e b e a diferença de atratividade entre c e d

Este procedimento é aplicado repetidamente até que sejam obtidas as funções de valor de cada descritor pertencente a cada ponto de vista ou critério (PV), Filipe et al. (2015).

De seguida, é calculada uma pontuação global para cada opção baseada no *Modelo Aditivo* (equação 6), onde $V(a)$ é o valor global da opção *a*, e xi é o peso do critério i, já *vi* representa o grau de desempenho da opção a no critério i.

$$V(a) = \sum x\ n\ i{=}1\ i\ vi\ (a) \text{ com } \sum x\ n\ i{=}1\ i = 1; \text{ e } xi > 0; \qquad (6)$$
$$\text{e } vi\ (bomi\ ) = 100\ vi\ (neutroi\ ) = 0$$

De salientar que v_i (bom$_i$) e v_i (neutro$_i$) são incluídos para facilitar comparações com referências de valor absoluto. Posteriormente, a escala obtida é discutida com os decisores para saber se representa efetivamente os seus julgamentos, devendo ser reajustada, caso necessário.

Em síntese, o foco principal do MACBETH é a interação entre os agentes e o facilitador de decisão (tabela 12). Metodologicamente, a abordagem MACBETH pode ser apresentada como a sequência das seguintes fases (figura 10):

<u>Fase I – Estruturação do modelo</u> decorre antes da submissão das propostas e integra:

1. Caracterização do contexto de decisão

2. Identificação dos critérios de alternativas relevantes para o problema de decisão, isto é, requisitos obrigatórios que cada alternativa deve respeitar para puder ser aceite.

3. Construção de um descritor de impactos para cada critério, com base em indicadores, e características que permitam operacionalizar esses critérios.

<u>Fase 2 – Ponderação dos critérios</u> que consiste em (com assistência do software M-MACBETH):

1. Avaliação parcial em cada critério, através da construção de escalas de valor cardinal com base nos indicadores de performance.

2. Determinação dos coeficientes de ponderação de cada critério, que operacionalizam a noção de *importância relativa* dos critérios.

3. Apreciação dos impactos nos vários critérios.

4. Cálculo do valor global das alternativas, pelo *Modelo Aditivo de Agregação*.

5. Elaboração de Recomendações para a Adjudicação: exploração do modelo construído pela realização de análises de sensibilidade e de robustez dos resultados.

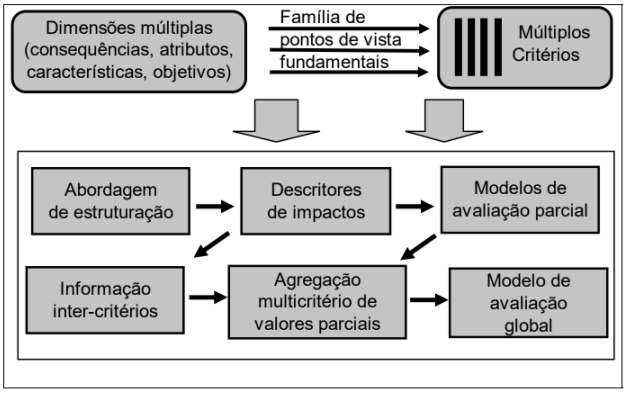


Figura 10. Processo MACBETH

Tabela 12. Vantagens e Desvantagens MACBETH

Vantagens MACBETH	Desvantagens MACBETH
1. Em caso de inconsistência, permite ao decisor conhecer em quais julgamentos se encontra a inconsistência. (CORREIA et al., 2002; KEIKO et al., 2004)	1. Amplia o problema apresentado, devido ao número de comparações necessárias entre alternativas. (SCHMIDT. 2003)
2. Possibilita a realização de uma análise de sensibilidade dos resultados dos distintos elementos intervenientes no processo de decisão. (BANA E COSTA e CHAGAS, 2004)	
3. Facilmente aplicável em processos problemáticos complexos. (SCHMIDT. 2003)	
4. Ajuda aos decisores a interatuar entre eles comunicando e discutindo seus sistemas de valores e preferências até chegarem a um consenso. (BANA E COSTA et al., 2003; VILAS, 2008; SCHMIDT. 2003)	

Ao contrário do método AHP que compara a importância dos critérios diretamente, o MACBETH faz a comparação de forma indireta, considerando alternativas fictícias que representam cada um dos critérios (Correia et al., 2018).

A abordagem MACBETH, a partir da interação entre diferentes atores com visões e pontos de vista distintos sobre o mesmo problema de decisão, permite a medição da atratividade entre alternativas com base em categorias semânticas pré-definidas. Tem sido particularmente útil no cálculo de *trade-offs* entre variáveis, razão pela qual se optou pela sua utilização no âmbito da presente dissertação. Para apoio a esta abordagem utilizou-se o software M-MACBETH, que se explica na secção 3.15.

3.15. Software M-MACBETH

O software M-MACBETH que implementa o Método de Apoio à Decisão MACBETH, permite a estruturação de *árvores de valor*, a construção de *descritores de desempenho*, a criação de *escalas/funções de valor* em cada critério e a *ponderação de critérios*. Adicionalmente,

possibilita detetar inconsistências nos juízos de valor expressos pelo decisor e, por fim, disponibiliza a realização de análises de sensibilidade e robustez sobre o valor intrínseco e relativo das opções (Bana e Costa et al., 2016).

O software M-MACBETH, é uma abordagem sociotécnica que combina elementos técnicos do método MACBETH com os aspetos sociais das conferências de decisão. O processo de apoio à decisão, conduzido no software M-MACBETH, caracteriza-se como um complemento das fases da abordagem MACBETH, mencionadas acima na secção 3.12.5.

3.15.1 Construção da Árvore de Valor (critérios e áreas de desempenho)

No âmbito da análise multicritério, considera-se uma estratégia de estruturação centrada nos valores dos decisores como a mais adequada (Melo et al., 2018). Por isso, depois de clarificados os objetivos estratégicos, é necessário estimular a reflexão e discussão com o(s) decisor(es), no sentido de se identificar as suas preocupações e propensões, de forma a ser possível definir os critérios que se devem ter em conta a avaliar.

A identificação de critérios e descrição de descritores de desempenho não é uma atividade simples, pois depende da caraterística do facilitador em interagir com o decisor(es). No entanto, questionar ao(s) decisor(es) sobre as razões ou as causas de um determinado fator ser relevante favorece a compreensão dos objetivos fins, e por consequência a identificação dos respetivos critérios ou pontos de vista (PV) que se aplicam à pesquisa.

Segundo Bouyssou et al. (2006) o conjunto de PV estabelecidos que impactam uma decisão devem seguir os pressupostos da exaustividade, coesão e não redundância:

1. Exaustividade - Impõe a necessidade de descrever o problema levando em conta todos os aspetos relevantes.

2. Coesão - Obriga a correta análise de quais são os critérios de maximização e quais os de minimização. Supondo que se a *alternativa a1* apresenta desempenhos iguais aos da *alternativa a2*, excetuando-se o desempenho num *critério j* em que *a1* é melhor que *a2*, então *a1* não poderá ser considerada pior que a alternativa *a2* para todos os critérios.

3. Não redundância - Não deverá existir sobreposição entre aspetos (um fator não deve ser avaliado duas vezes), o que obriga a excluir critérios que estejam a avaliar características já avaliadas noutro critério. Por exemplo, não se irá considerar o aspeto *Nível de Confiança entre Operadore*s, uma vez que já é avaliado na componente *Trabalho em equipa*. Estes dois aspetos estão correlacionados, pelo que não faz sentido utilizar ambos pois causariam uma dupla contagem.

Após formulação dos PV e respetivos *descritores de desempenho*, inicia-se a *Estruturação do Modelo de Avaliação* e sua respetiva construção no software M-MACBETH.

Primeiramente, os critérios são apresentados numa estrutura arborescente (figura 11) criada no software, designada por *árvore de valores*, que proporciona uma visão geral dos vários níveis de especificação do modelo.

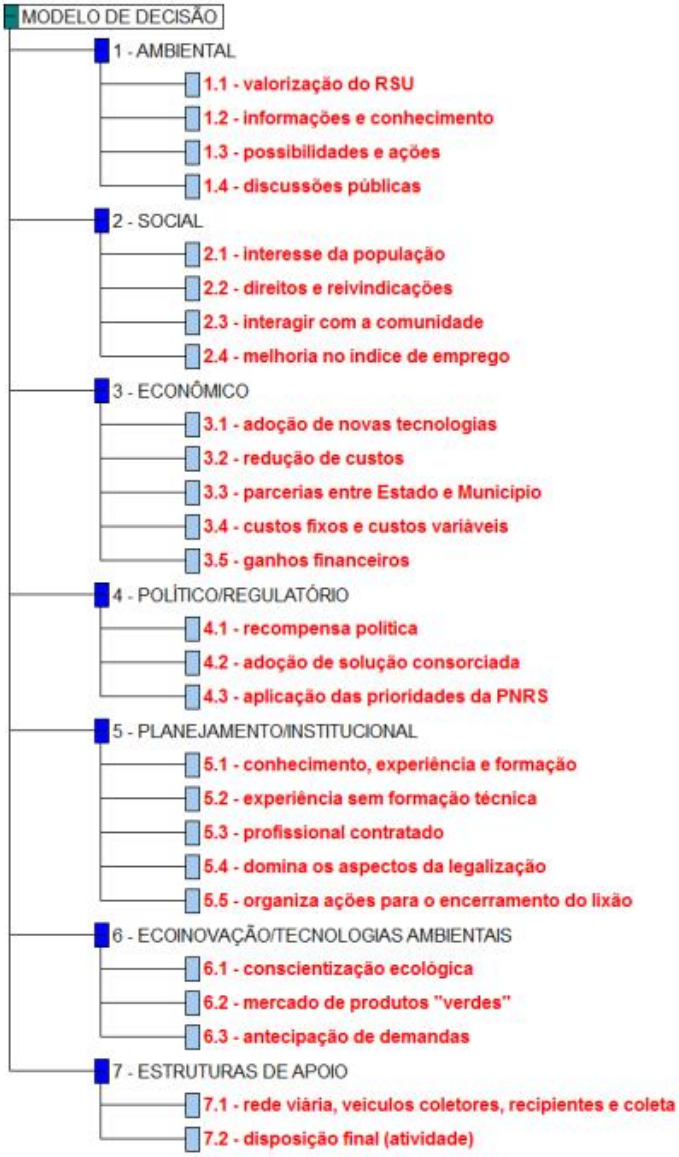


Figura 11. Exemplo *árvore de valor* (fonte Melo et al., 2018)

Os PV na estrutura da árvore podem ser um *nó critério* (identificados a vermelho) ou um *nó não-critério*. Isto advém de serem ou não utilizados para avaliar a atratividade das alternativas, sendo que a cada *nó-critério* deve sempre ser atribuído uma base de comparação, direta ou indireta, que pode ser:

- Os critérios (PV),
- As opções mais duas referências,
- Níveis qualitativos de performance
- Níveis quantitativos de performance (Rosa, 2011).

Após definição dos critérios é necessário operacionalizá-los, para se avaliar a atratividade de cada ação ao nível dos critérios. Esta operacionalização é feita através da definição de um descritor de desempenho e de uma escalas de atratividade local para cada PV.

Um *descritor de desempenho* é um conjunto ordenado constituído por níveis de performance admissíveis, segundo um dado critério. Para Bana e Costa et al. (2016) a definição de descritores de desempenho conseguida pelo facilitador juntamente com o(s) decisor(es) nos critérios, contribui decisivamente para avaliações bem justificadas e óbvias, na medida em que se mede quantitativamente ou qualitativamente o grau de satisfação em que o critério é satisfeito, e se limita o intervalo de níveis de desempenho num domínio plausível (de um nível mais atrativo a um nível menos atrativo)

Na definição destes descritores são identificados, para cada descritor de desempenho, dois níveis de referência um *nível fictício de referência limiar máxima* (*Nível* + ou *Nível 100*), caracterizando uma opção com um desempenho considerado *bom* e um *nível fictício de referência neutro* (*Nível 0*), caracterizando a opção com um desempenho mínimo aceitável, no critério/competência respetivo/a (Bana e Costa & Vansnick,1995).

Após a identificação desses dois níveis são também apresentados os restantes, que corresponderam às outras performances plausíveis do critério. Dependendo do contexto do problema de decisão, estes níveis de referência podem ter outra designação mais apropriada.

A identificação dos níveis de referência no descritor de cada critério permite:

- Utilização de um processo de ponderação dos critérios.
- Evita perceções inadequadas por ser o melhor dentro de um conjunto de elementos.
- Melhorar significativamente a clareza do critério.

Os descritores de desempenho podem ser classificados segundo três dimensões, como mostra a tabela 13.

Tabela 13. Características Descritores de Desempenho

Característica		Descrição
1.	*Direto*	Relaciona-se diretamente com o ponto de vista.
	Indireto ou Proxy	Não está diretamente relacionado com o ponto de vista fundamental, mas assume o papel de indicador.
	Construído	Descreve caraterísticas subjacentes ao ponto de vista
2.	*Discreto*	Formado por um conjunto finito de opções.
	Contínuo	Formado por uma função contínua, logo com um conjunto infinito de opções.
3.	*Quantitativo*	Expressa-se de forma numérica, representando quantidades.
	Qualitativo	Expressa-se através de expressões semânticas ou numéricas, que representam juízos de valor.

3.15.2. Medição de valor - Construção das Funções de Valor

As *funções de valor* permitem converter desempenho em valor na ótica do decisor. Existem diferentes metodologias para a construção de escalas de valor: *técnicas numéricas* e *técnicas não numéricas*.

A abordagem MACBETH é uma *técnica não numérica*: ao invés de pedir ao(s) decisor(es) para expressar juízos quantitativos, como os outros métodos, requer apenas julgamentos em termos qualitativos, isto torna o rigor e consistência científica substancialmente mais clara (Bana e Costa & Vansnick,1995).

O processo de construção de funções de valor de acordo com a metodologia referida consiste inicialmente em pedir ao(s) decisor(es) que ordenem por ordem decrescente de atratividade os *x* níveis de desempenho de um dado descritor. Após esta ordenação, é-lhes solicitado ao(s) decisor(es) que expressem qualitativamente as diferenças de atratividade entre pares de níveis de desempenho dos descritores desenvolvidos em cada critério, de acordo com sete categorias semânticas antes explicadas. Os juízos qualitativos são introduzidos numa *matriz de julgamentos* do M-MACBETH (figura 12).

Uma vez verificada a consistência dos juízos em causa, o software propõe uma *escala numérica* compatível com os juízos absolutos do decisor, sendo atribuído a cada nível de desempenho uma pontuação/valor (Costa & Silva, 2008).

A obtenção de uma *escala ou função de valo*r em cada um dos critérios permite converter desempenho em valor. A obtenção de *escala ou função de valo*r (figura 13) em cada um dos critérios outorga converter desempenho em valor, permitindo medir a atratividade (e seu benefício incremental) da ação a nesse nível.

Compartilhamento

	Fin. + Téc. + Ger.	Fin. + (Téc. ou Ger.)	Fin	Téc. ou Ger.	Não	Escala actual
Fin. + Téc. + Ger.	nula	fraca	fraca	mod-fort	extrema	100.00
Fin. + (Téc. ou Ger.)		nula	fraca	moderada	mfort-extr	89.78
Fin			nula	moderada	mt forte	76.00
Téc. ou Ger.				nula	moderada	0.00
Não					nula	-55.56

Julgamentos consistentes

Figura 12. Matriz de julgamentos do MACBETH no critério *Compartilhamento* do estudo CAPACIDADE EMPREENDEDORA (fonte Costa & Silva, 2008)

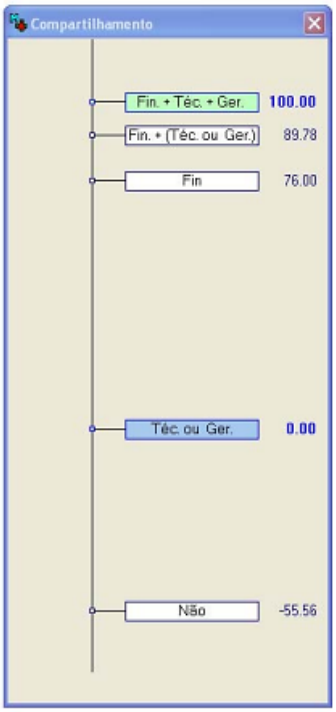


Figura 13. Função de valor no critério *Compartilhamento* do estudo CAPACIDADE EMPREENDEDORA (fonte Costa & Silva, 2008)

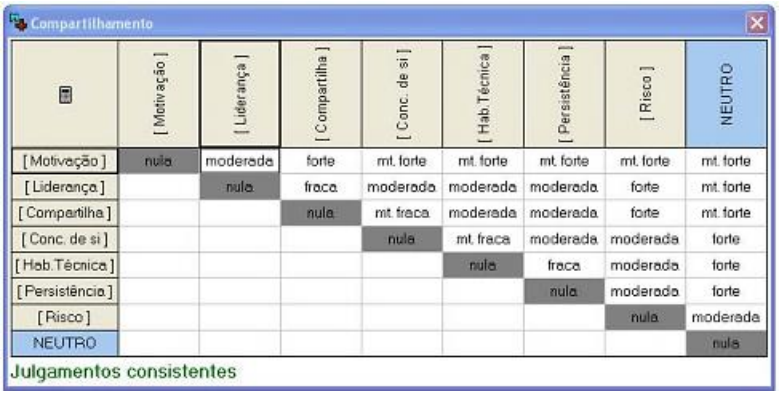
3.15.3. Ponderação dos critérios

Os coeficientes de ponderação, usualmente designados por *pesos*, permitem converter as unidades de valor em cada um dos critérios em unidades de valor global (Bana e Costa et al., 2007).

Existem diferentes procedimentos de agregação, na abordagem MACBETH e no software M-MACBETH aplica-se o modelo de agregação aditiva. Para determinação dos pesos dos critérios, é necessário pedir ao(s) decisor(es) para ordenar, de acordo com a atratividade, o *swing* de passar do nível base para o nível meta em cada critério. Posteriormente, é essencial que julguem qualitativamente a atratividade, desses swings, preenchendo-se a última coluna da *matriz de julgamentos* e a diferença de atratividade entre cada dois swings.

Uma vez verificada a consistência dos juízos em causa, o *software* propõe um peso para cada critério. No estudo da *CAPACIDADE EMPREENDEDORA* Costa & Silva (2008), os pesos dos sete critérios em análise (figura 14) foram obtidos com base no preenchimento da *matriz de julgamentos*, que se encontra na figura 15.

Figura 14. Representação dos pesos atribuídos aos critérios do estudo da Capacidade Empreendedora (fonte: Costa & Silva, 2008)



Compartilhamento

	[Motivação]	[Liderança]	[Compartilha]	[Conc. de si]	[Hab.Técnica]	[Persistência]	[Risco]	NEUTRO
[Motivação]	nula	moderada	forte	mt. forte	mt. forte	mt. forte	mt. forte	mt. forte
[Liderança]		nula	fraca	moderada	moderada	moderada	forte	mt. forte
[Compartilha]			nula	mt. fraca	moderada	moderada	forte	mt. forte
[Conc. de si]				nula	mt. fraca	moderada	moderada	forte
[Hab.Técnica]					nula	fraca	moderada	forte
[Persistência]						nula	moderada	forte
[Risco]							nula	moderada
NEUTRO								nula

Julgamentos consistentes

Figura 15. Matriz de julgamentos do MACBETH para a ponderação dos pesos dos critérios (fonte: Costa & Silva, 2008)

O software M-MACBETH permite também a realização de *Análises de Sensibilidade*, que possibilita observar o que acontece aos scores *globais* das alternativas quando se altera o peso de um determinado critério.

Por outro lado, é possível realizar também *Análises de Robustez*, no sentido de verificar a robustez das conclusões que são retiradas do modelo, já que muitas vezes a tomada de decisão envolve informação escassa, imprecisa ou incerta.

Para determinar o desempenho global das alternativas, assim como o benefício incremental das ações de gestão, o MACBETH utiliza a formulação com base no *Modelo de Agregação Aditiva*, decompondo as múltiplas dimensões de desempenho num único valor de desempenho. Este procedimento da agregação de valor é compensatório, porque um baixo desempenho num dado critério pode ser compensado por um alto desempenho noutro, o que

proporciona a decomposição do problema várias partes para depois analisá-las em separado e integrá-las construtivamente.

Em suma, o modelo de agregação aditiva conjuntamente com o MACBETH permite uma abordagem simples e clara para a resolução de problemas multicritério complexos. De facto, a metodologia MACBETH tem sido largamente aplicada em vários casos, como no desenvolvimento de planos estratégicos, na construção de vários tipos de sistemas de avaliação, entre outros.

3.16. Conclusão do Capítulo

Neste capítulo foram estudados os conceitos teóricos e desenvolvimentos da comunidade científica relativamente aos tópicos mais importantes para desenvolvimento da dissertação, e tornou-se possível a definição de um rumo para a resolução do problema em estudo com uma fundamentação teórica.

Além de todas as técnicas de ações gestão declaradas noutros estudo, também se apresentou uma síntese dos métodos comummente utilizados em casos de estudo com múltiplos critérios (quantitativos e qualitativos), entre eles: AHP, ANP, ELECTRE, TOPSIS e MACBETH, e apontaram-se as suas principais características e as metodologias que utilizam no auxílio para as tomadas de decisão.

Os quadros comparativos dos diversos métodos apresentados ao longo do capítulo mostram as suas forças e fraquezas quando aplicados em problemas, pelo que processo de seleção da melhor alternativa não é uma escolha simples.

De acordo com Costa et al. (2013), pauta-se normalmente a escolha de um método em contraposição a outros, considerando-se o sólido conhecimento que o profissional detenha. Esse conhecimento incluí a adequação a aplicar cada método, considerando os seguintes aspetos:

- Natureza do problema a ser resolvido (escolha, classificação ou ordenação).
- Formas de levantamento e compilação de dados.
- Relação entre objetivos do problema.
- Tipo de comunicação entre analista e o decisor, durante as etapas da análise de decisão.

As vantagens e desvantagens dos métodos foram apresentadas segundo a ótica de autores nacionais e internacionais, que os pesquisaram e testaram em casos práticos. No entanto, destaca-se o fato de não se poder afirmar que um método seja melhor que outro, pois, todos apresentam um bom desempenho segundo alguns aspetos e um fraco desempenho noutros, devendo esses fatores serem levados em consideração quando se escolhe a ferramenta a ser utilizada.

Portanto, a utilização de um ou outro método dependerá fortemente dos objetivos pretendidos, assim como dos recursos que se possam investir e da complexidade que se queira alcançar.

4. Metodologia Proposta

4.1. Introdução

Este capítulo, apresenta a abordagem proposta a aplicar ao problema identificado no capítulo 2.

A secção 4.2. aborda o tema *Gestão Tradicional vs Gestão por Competências*. Na seção 4.3. são analisadas as *Necessidades de Desenvolvimento do Modelo*. A secção 4.4. indica os *Próximos Passos* a executar no estudo, o que orientará o trabalho das secções subsequentes.

4.2. Sistemas de Gestão Tradicionais vs Gestão por competências

Este trabalho tem como propósito a aplicação de um Modelo para Apoio à Gestão dos colaboradores por Competências numa empresa industrial.

Quanto ao processo de investigação no que se trata à abordagem do problema, observaram-se características qualitativas e quantitativas. As características qualitativas permitem a expansão do conhecimento do contexto, através da identificação de critérios e da construção de escalas ordinais. Por outro lado, as quantitativas têm em consideração o uso de modelos matemáticos que permitem transformar escalas ordinais em cardinais e identificar os *pesos*.

Os pesos definem o grau de atratividade entre os critérios identificados segundo o julgamento de valores do decisor. Esses *pesos* servem para agregar os critérios do modelo e permitem uma avaliação de desempenho global ou nível estratégico (Giffhorn et al. , 2009).

O procedimento para recolha de dados nesta pesquisa é de origem primária, ou seja, as informações foram adquiridas a partir de entrevistas, reuniões ou *workshops*, principalmente com a Engenheira de Processos, que desempenha o papel de decisor final neste problema.

O decisor final no decorrer do processo possui um papel fundamental, pois este detém o conhecimento e apresenta quais as limitações face ao problema analisado. Além disso, também dispõe da capacidade de relacionar essas limitações com aspetos que devem ser considerados relevantes ao estudo.

Sistemas de gestão tradicionais com base no cargo e não na competência acabam por comprometer o balanço entre alocação, afetação e eficiência, além de que não permitem a visualização do impacto das decisões efetuadas pelo decisor nos resultados. Assim, emerge a necessidade da construção de um modelo que leve em conta o grau de competência dos profissionais e que sirva como ferramenta de apoio à gestão, possibilitando ao decisor a visualização das consequências das suas decisões no contexto avaliado.

O documento é caracterizado como um Estudo de Caso, pois foi aplicado numa empresa multinacional farmacêutica, segundo o julgamento de valores de um decisor final do departamento de Engenharia de Partículas.

4.3. Necessidade de desenvolvimento do modelo

A ligação entre estratégia e gestão de pessoas por competências possui um duplo papel em relação à gestão empresarial: as competências dos indivíduos devem ser determinadas a partir da estratégia e fornecer suporte à implementação estratégica através do comportamento

dos funcionários (Iles,1993) . Portanto, os modelos de gestão de recursos por competências devem ser entendidos como uma importante ferramenta para garantir que os objetivos estratégicos da organização são suportados pela gestão de recursos humanos.

Em contextos em que a procura e a complexidade de projetos aumentam ao passo que a disponibilidade de recursos se mantém estável (figura 16), verifica-se a importância da avaliação eficiente dos recursos para posterior alocação, como é o caso presente na *Hovione*.

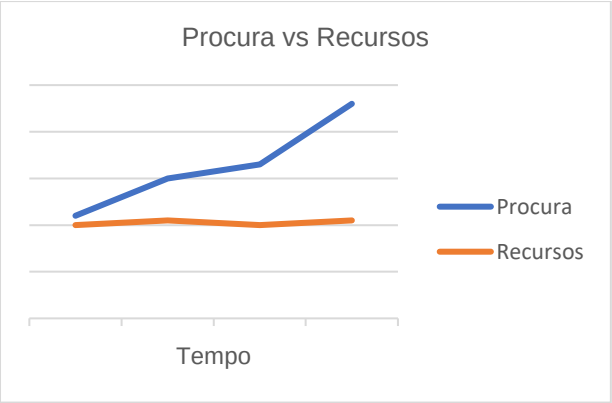


Figura 16. Aumento da procura com complexidade de projetos vs disponibilidade de recursos ao longo do tempo

Relativamente às técnicas de gestão de pessoas nas organizações, nomeadamente na área da gestão e avaliação da sua performance, tem-se observado que estas seguem esquemas normativos, onde por norma são dispensados alguns requisitos de validação desses desempenhos, o que poderá refletir-se sobre os principais motivos fracassados nos sistemas de gestão de pessoas utilizados noutros estudos.

Avaliar a gestão de conhecimentos, habilidades e atitudes dos colaboradores pelas suas competências permite criar condições para que cada colaborador maximize os seus interesses, e uma vez alcançados os interesses individuais ajustados à estratégia da organização, representarão os interesses coletivos, isto é, os da própria organização.

A pesquisa presente neste documento enquadra-se na vertente da *Gestão de Recursos Humanos* com consequente *Gestão de Operações*, tendo como orientação da investigação as interações dos processos de grupo na tomada de decisão, designadamente da *análise multicritério*, pelo que o modelo a construir deve refletir essencialmente a experiência e juízos de valor dos agentes de decisão no contexto específico da pesquisa, incorporando-os de forma interativa.

Neste contexto, desenvolveu-se um modelo de gestão que contemplasse todas as vertentes declaradas, pelo que foram analisados modelos existentes e recolhidas informações relevantes sobre a forma de perspetivar a performance dos colaboradores com base nas suas competências.

Para a análise em estudo, propôs-se o recurso à abordagem MACBETH. A distinção fundamental entre o MACBETH e outros os métodos multicritério é que este requer apenas julgamentos qualitativos sobre as diferenças de atratividade entre elementos, para gerar pontuações para as opções em cada critério e para ponderar os critérios (Bana e Costa & Chagas, 2004).

O processo de construção do modelo deste âmbito envolve uma componente qualitativa, que visa identificar os fatores essenciais à avaliação da posse das *habilidades* ou *atitudes*, e uma componente quantitativa, que visa à definição de um *índice da aptidão* dessas *habilidades* e *atitudes*. Como complemento, é também aplicado neste cenário o sistema/*software* de apoio à decisão M-MACBETH que implementa a metodologia MACBETH, para apoiar o gestor na análise de perfis segundo as diferentes alternativas.

É importante salientar a adequação da aplicação deste modelo de gestão por competências aos operadores de produção com a metodologia multicritério MACBETH, pois é uma metodologia flexível e que permitirá identificar possíveis soluções que, não sendo as ótimas para cada ator per si, reúnem as condições para serem aceites por todos os intervenientes como uma boa solução de compromisso.

Face aos objetivos, no estudo de caso da *Hovione* pode destacar-se que a metodologia proposta permite suportar cientificamente a construção de um Modelo de Avaliação de Desempenho por Competências dos operadores de produção face às funções executadas por cada cargo, dando respostas a questões como:

1. Quais os fatores de avaliação efetivamente relevantes.
2. Como medi-los.
3. Como agregá-los.
4. Qual a interpretação dos resultados.

Um outro motivo que justifica o recurso a este modelo que aplica a abordagem MACBETH, assenta na convicção de que se conseguirá obter um caminho melhor para uma tomada de decisão válida quando se enfrenta um problema multidimensional (a avaliação de desempenho por competências técnicas dos colaboradores de uma organização), ao invés da simples consideração de um único critério de avaliação.

A implementação do modelo exibido evidencia, por um lado, o contributo de cada colaborador para o alcance dos objetivos organizacionais e as suas respetivas *habilidades* e *atitudes*. Por outro, fornece futuras recomendações para a avaliação dos colaboradores com respetivo conteúdo, e eventuais melhorias na identificação dos colaboradores com forte potencial.

Com tais características, o modelo proposto a implementar será fundamental para agilizar e fundamentar a escolha das competências a preservar em cada perfil de cada cargo, possíveis necessidades de formação, assim como a visualização de possíveis melhorias no futuro na alocação e afetação de recursos em novos projetos.

4.4. Próximos passos no desenvolvimento do trabalho

Nos capítulos seguintes são identificadas as dimensões-chave que impactam o problema exposto, ou seja, são as dimensões que desempenham um papel crucial na tomada de decisão. A escolha destas dimensões é um passo que não pode ser descartado, pois caso contrário o modelo corre o risco de perder a validade técnica e científica.

Um dos componentes mais desafiantes deste estudo inclui a determinação de descritores de desempenho para as dimensões que deverão ser avaliadas (aspeto fundamental na construção de modelos).

Posteriormente, será descrita toda a formulação e construção do modelo, que compreende a pontuação das alternativas nos critérios e o apuramento de coeficientes de ponderação para os vários critérios, considerados a partir das dimensões selecionadas.

A ponderação dos critérios será efetuada conjuntamente com os decisores da empresa, com recurso ao MACBETH. Este método será utilizado, pois é o mais promissor para sustentar a construção do modelo, segundo a revisão literatura.

5. Metodologia Aplicada

5.1. Introdução

O presente capítulo apresenta a descrição da elaboração das atividades efetuadas para desenvolvimento do estudo com a metodologia multicritério de apoio à decisão, MACBETH.

A secção 5.2. identifica os intervenientes que contribuíram para o desenvolvimento do modelo e explicita as fases de *Estruturação do Modelo*.

A secção 5.3. contribui para construção do modelo com a *Operacionalização dos Aspetos/Critérios*. Por último, a secção 5.4. clarifica a fase de *Avaliação do Modelo*.

5.2. Construção do Modelo multicritério para monitorização e avaliação do desempenho

A *Hovione*, assim como qualquer organização, necessita de ter as informações corretas sobre os seus colaboradores de forma a avaliar os seus desempenhos *On the Job* e maximizar o aproveitamento e desenvolvimento das competências dos mesmos, tendo como referência as especificidades institucionais e os objetivos de uma gestão estratégica de pessoas.

Como evidenciado no capítulo anterior, para a construção do modelo de avaliação foi aplicado o método de análise multicritério de apoio à decisão, o MACBETH. Este modelo pretende avaliar as competências de operadores de produção que se encontram ao serviço da empresa, clarificando o que se espera num determinado perfil com dadas *habilidades* e *atitudes* (objetivos específicos, mensuráveis, alcançáveis, relevantes e desafiantes) e proporcionando uma análise clara e transparente do potencial de desenvolvimento destes colaboradores.

No âmbito da identificação deste modelo de gestão na área de *Engenharia de Partículas* auxiliado a uma Academia das Operações em desenvolvimento e baseado em competências, foi necessário reunir um grupo multidisciplinar em sessões de facilitação, incluindo o contributo da Engenheira de Processos PharmOps como decisor final.

Neste grupo multidisciplinar participaram os seguintes atores ou intervenientes:

- Um Facilitador (a autora desta dissertação).
- Especialista Sénior em Aprendizagem e Desenvolvimento.
- Gestor de produção PharmOps.
- Engenheira de Processos *St's*.
- Membro de Excelência Operacional.
- Membro de Planeamento de Operações.

Após exposição introdutória relacionada com os objetivos, vantagens e pressupostos da *Gestão por Competências*, foi proposto ao grupo a tarefa de determinar os *aspetos de classificação* mais adequados a aplicar ao modelo de avaliação.

A metodologia multicritério de apoio à decisão adotada no estudo de caso, está descrita por um conjunto de atividades fragmentadas em três fases:

1. Estruturação – conjunto de ações que visam uma definição do problema e estruturação do modelo de avaliação (definir os elementos base, ou seja, as várias opções; as

competências/aspetos necessários e respetivos descritores) e uma avaliação do impacto (a análise qualitativa e quantitativa do problema).

2. Avaliação – construção das escalas de valor cardinal em cada critério e determinação dos pesos dos critérios para a aplicação de um modelo de agregação aditiva, com base na abordagem MACBETH e nos julgamentos de valor por parte dos intervenientes da decisão.

3. Elaboração de recomendações e trabalhos futuros – proposta final do modelo de gestão por competências e futuras aplicações.

5.2.1. Estruturação

A fase de *Estruturação* desenvolvida neste trabalho foi subdividida em duas etapas: estruturação do problema; e estruturação do modelo de avaliação – gestão por competências.

5.2.1.1. Estruturação do Problema

Como referido na secção 2.2., o principal problema do caso na *Hovione* centra-se na dificuldade de avaliação de desempenho dos colaboradores devido à empresa estar em grande expansão, principalmente a nível tecnológico, nas suas unidades de produção. Logo, o aumento da procura e a adaptação a estas novas tecnologias exigem conhecimentos, habilidades e atitudes mais aprofundados.

Avaliar o desempenho de colaboradores permite criar condições para que cada um maximize os seus interesses e, uma vez alcançados os interesses individuais ajustados à estratégia da organização, os mesmos representarão os interesses coletivos, ou seja, os da própria organização.

Numa primeira abordagem para obtenção de uma possível solução ao problema em causa, foi elaborado com o decisor final, a Eng.ª de Processos PharmOps, um esquema com os pontos mais importantes a deter para construção do modelo de avaliação de desempenho (figura 17).

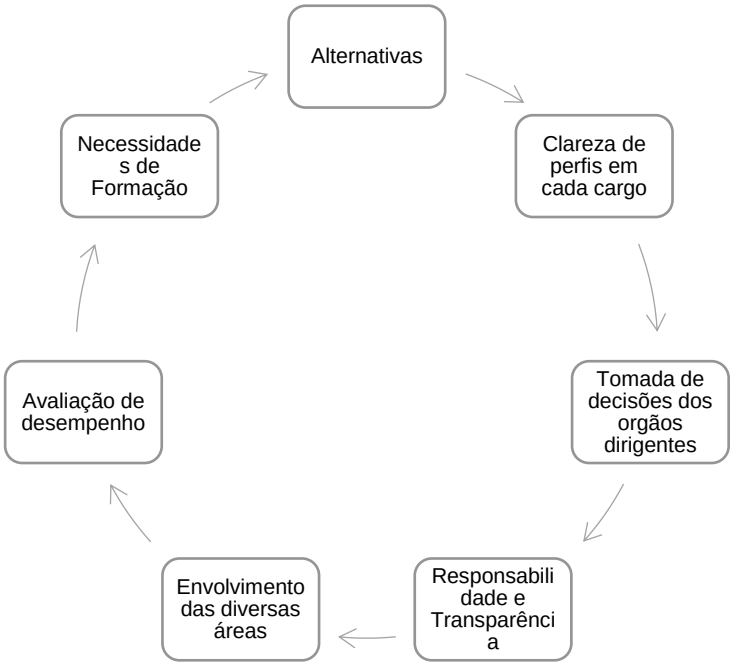


Figura 17. Pontos relevantes para construção do modelo

Pelo esquema concebido, destaca-se o passo mais pertinente da estruturação do problema, que será a escolha das alternativas a avaliar no modelo para obtenção de resultados.

Esta investigação foi desenvolvida prioritariamente para operadores de produção da *Engenharia de Partícula*s, devido ao explanado na secção 2.4.

5.2.1.2. Estruturação do modelo de avaliação - Gestão por Competências

A estruturação do modelo deve ser baseada nos valores do grupo de decisores por meio da definição dos objetivos estratégicos, que constituem os objetivos fins. Para tal definição, a fase de estruturação do *modelo de avaliação de desempenho por competências* foi desenvolvida em catorze sessões de facilitação em grupo ou individuais com o decisor final de aproximadamente duas horas cada.

O primeiro passo para a estruturação do modelo centrou-se no estabelecimento de perfis mínimos e máximos, também denominados como *fronteiras* no modelo, correspondentes a cada cargo de operadores de produção do PharmOps*,* considerando as competências exigidas para se exercer cada função, de forma a se garantir a uniformização e monitorização de currículos e planear as necessidades de treino ou formação numa determinada doutrina.

Para esta primeira etapa da *estruturação do modelo,* requereu-se a identificação e o consenso por parte do grupo sobre quais os aspetos pertinentes (critérios, pontos de vista (PV) ou fatores de avaliação) desempenhados pelos operadores de produção, independentemente do seu cargo (competências transversais), que deveriam fazer parte dos perfis das opções a avaliar no *modelo de gestão por competências* do PharmOps. Para tal, o facilitador confrontou o grupo de decisores com a questão:

- *Que tipo de aspetos devem ser tidos em conta para avaliar o desempenho dos perfis dos operadores do* PharmOps*?*

Como se trata de um caso aplicado a uma indústria singular, o grupo de aspetos identificados como possíveis fatores que impactam a decisão que deverão integrar o modelo como *critérios de avaliação* são particularidades deste projeto. É de relembrar que a lista de aspetos não deverá ser demasiado extensa, uma vez que é importante focar os aspetos com pertinência fundamental. Contudo, é essencial uma análise cuidada.

Assim, para a primeira etapa do processo de listagem e identificação dos aspetos relevantes a utilizar no modelo, empregou-se uma técnica de grupo designada de *ferramenta de post-its*. A técnica implicou a entrega (realizada pelo facilitador) de *post-its* a cada participante ou interveniente para que pudessem escrever em cada um *conceito,* um *aspeto* ou uma *pequena descrição* que indicasse um fator importante para a avaliação, destinado a operadores de produção do PharmOps independentemente do seu nível funcional.

Após recolhidos os *post-its*, foram expostos um a um, colados numa parede branca e discutidos os seus significados, no sentido de suscitar eventuais questões ou reflexões acerca dos conceitos expressos e assim se conseguir manter o grupo concentrado na compreensão do significado dos aspetos referidos. A figura 18 mostra o esquema de *post-its* elaborados, com consequente identificação dos aspetos relevantes do problema.

Figura 18. Post-its com identificação dos aspetos relevantes

Ao longo da discussão entre decisores, foi possível verificar-se a aplicação dos pressupostos identificados na secção 3.15.1. para determinação de aspetos. Por exemplo:

Os elementos do grupo revelaram a existência de preocupações comuns e semelhantes entre conceitos relativamente ao problema, e este procedimento permitiu ao facilitador agrupar os aspetos por áreas de atenção, ou seja, subconjuntos de aspetos relacionados ou similares, logo sem redundâncias.

A *técnica de discussão* utilizada, com a execução de *questões de diagnóstico* (Cunha et al., 2015) sobre o *Porquê?* E o *Para quê?* por vezes levou a que se tivesse de despender algum tempo para o esclarecimento do significado dos aspetos, de modo a clarificar-se concretamente a definição do aspeto que se pretendia transmitir. Nesta fase, a atuação do facilitador segue a imagem de um analista, com o objetivo de se obter consenso sobre o caminho a seguir, isto é, sobre o significado real e prático das definições dos aspetos para a avaliação.

Tendo como base da literatura que a classificação de competências individuais se subdivide em: *Conhecimento*, *Habilidades* e *Atitudes*, facilmente se estabeleceu duas grandes áreas, sobre as quais o desempenho dos perfis dos operadores deve ser avaliado:

- *Habilidades* e *Atitudes*, em que cada uma destas engloba múltiplos aspetos.

Por outro lado, nesta investigação foi estabelecido que as competências individuais (i.e., -*Conhecimento*) estão incutidas neste caso nas *Habilidades*, uma vez que o estudo dos perfis de cada cargo é relativo à Técnica/Componente prática do trabalho *On the Job*. Logo, para definição dos aspetos necessários para obtenção da *Competência Individual Habilidade* estão inclusos os aspetos relativos ao *Conhecimento* adquiridos em formação teórica, ou seja, são duas áreas que se interligaram numa só.

Após a aplicação de todos pressupostos mencionados obteve-se a seguinte lista evidenciada na tabela 14.

Tabela 14. Aspetos a considerar para o *Modelo de Avaliação de Desempenho*

Competências Individuais/ Áreas	**Conceitos/Aspetos**		**Definição**
Habilidades	***Limpeza de equipamentos***		Aptidão para limpar e organizar todo o tipo de equipamentos da produção.
	Higiene e Segurança no Trabalho	***Equipamento de Proteção Pessoal (PPE)***	Capacidade de utilizar os PPE obrigatórios, de forma a prevenir e garantir a sua segurança.
		Resíduos	Aptidão alusiva à sustentabilidade ambiental e cumprimento das suas respetivas normas.
	Amostragem		Capacidade referente ao processo de seleção de determinados subconjuntos, para estimativa das características dos mesmos.
	Inspeções e Verificações		Capacidade de executar previamente este tipo de procedimentos, de modo a se detetar possíveis situações perigosas.
	Salas Limpas		Capacidade de executar condições específicas exigidas, para a adequada produção de produtos.
	Documentação		Capacidade de registo de todas as informações.
	Operações Unitárias		Aptidão para desempenhar as interligações existentes durante o processo, de forma a se criar o processo como um todo.
	Embalagens e rótulos		Capacidade de identificação dos vários produtos.
	Softwares		Aptidão de agir segundo um conjunto de instruções que devem ser seguidas e executadas pelo mecanismo/softwares utilizados na organização.
	Equipamentos	***Testes***	Capacidade de exercer procedimentos de inertização nos equipamentos e verificação de fugas nos mesmos.
		Manuseamento dos Equipamentos	Capacidade de cumprir as regras e cuidados a ter no manuseamento dos diversos equipamentos da produção.
		Licenças	Aptidão/Permissão para conduzir equipamentos específicos.

	Utilidades	***Sistemas e Circuitos***	Capacidade de operar em todos sistemas e circuitos necessários, que complementam o processo.
	Calibrações e Medições		Aptidão para caracterizar e avaliar o desempenho dos instrumentos e/ou equipamentos.
	Entradas nos Processos		Capacidade de operar com todos os Inputs, ou seja, com os itens iniciais que serão transformados em ao longo de todo o processo.
Atitudes	***Segurança***		Capacidade de promover a sua proteção no seu local de trabalho, visando respeitar as condições de segurança pré-estabelecidas.
	Proatividade		Capacidade de combinar a autonomia com a autoconfiança, para solucionar problemas a partir de perspetivas diferentes
	Disciplina		Capacidade de aceitar e cumprir as ordens dos seus superiores hierárquicos.
	Assiduidade e Pontualidade		Capacidade de continuamente, se apresentar pronto para o serviço na hora definida para início da sua função de acordo com o regulamento interno ou ordem de serviço respetiva, de forma a assegurar a manutenção e continuidade do serviço.
	Liderança		Iniciativa, aptidão de induzir e obter colaboração dos restantes colaboradores.
	Trabalho em Equipa		Capacidade de realizar tarefas em equipa colocando o resultado do trabalho em equipa acima dos interesses individuais, num ambiente de entreajuda e colaboração.

Para além da aplicação dos pressupostos para identificação da lista de aspetos, os aspetos a considerar também se regeram pela conduta de conceitos de competências gerais aceitáveis a todas os cargos, de forma a facilitar posterior definição de perfis. Isto indica que os aspetos identificados são gerais, para adequabilidade a todas as opções particulares (por exemplo cargo: operador, função/perfil/ opção do modelo: Senior), tendo em conta o contexto da empresa.

A lista de aspetos identificada foi analisada juntamente com o todos os intervenientes do grupo multidisciplinar antes mencionado (secção 5.2.), sendo o decisor final do processo a Engenheira de Processos PharmOps.

Durante a discussão, tornou-se também claro que a utilização de uma abordagem de baixo para cima (*bottom-up)* seria a mais adequada para a definição dos critérios do modelo, sendo

que estes foram progressivamente agregados para refletir as preferências a nível intermédio e posteriormente global (Belton, 1999).

Após toda reflexão e argumentação sobre o conjunto de indicadores presentes no processo, estruturou-se a *árvore de valor* com os critérios de competências apresentada na figura 19. De entre todos os conceitos e aspetos discutidos foram selecionados 22 *critérios* identificados a vermelho, com respetiva definição na tabela 14.

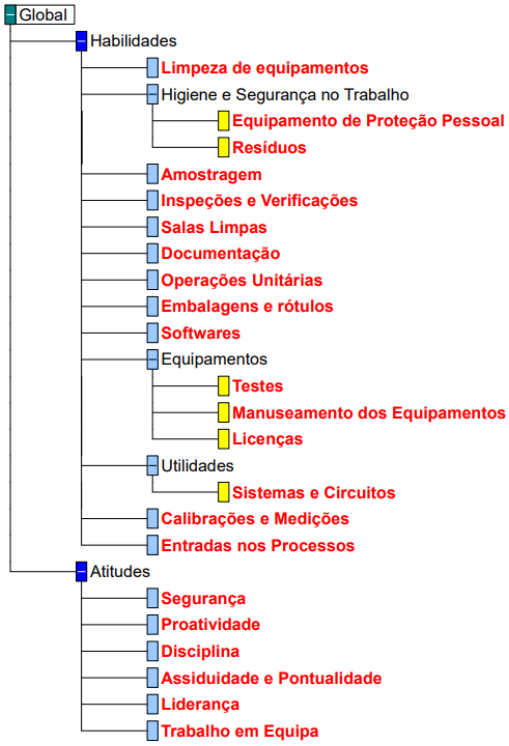


Figura 19. *Árvore de valor* do modelo de avaliação

Foi também questionado aos decisores:

É possível algum destes critérios ser substituído por outro?

A resposta à questão foi negativa, pelo que a *árvore de valor* que se encontra na figura 19 corresponde à obtida no final do processo da construção do modelo.

Note-se que o processo que foi aplicado tem a vantagem de ser recursivo, podendo voltar-se a uma etapa anterior sempre que assim se justifique.

5.3. Operacionalização dos critérios

Uma vez definidos os *critérios* do modelo, para operacionalizá-los tem de se associar a cada um deles um *descritor de* desempenho (figura 20), isto é, um conjunto ordenado de níveis de performance quantitativos ou qualitativos que permita avaliar as hipóteses na dimensão/opção em questão.

Por vezes na literatura, quando se está a referir à operacionalização dos critérios utiliza-se os termos *medida de performance* ou *métrica*: estes vocábulos são sinónimos de *descritores de desempenho* (Costa & Silva, 2008).

Nesta fase são estabelecidos os níveis de desempenho de *referência* (Giffhorn et al., 2009), especificados na secção 5.4.1.

O nível *bom* serve como limitante entre as performances de *Excelência* e *Competitiva*, já o nível *neutro* é a fronteira que separa a performance *Competitiva* da *Comprometedora*. Estas duas referências servem para se decidir sobre o valor intrínseco de cada opção que venha a ser avaliada pelo modelo, e assim indicar o nível associado a essa opção em comparação com as restantes.

A tabela 15 mostra um exemplo, os descritores de desempenho construído para o critério *Liderança*.

Tabela 15. *Descritor de Desempenho* do critério *Liderança*

Área	Critério	Formulação Qualitativa	Formulação Qualitativa (abreviada)	Níveis de referência
Atitude	***Liderança***	Obtém sempre a colaboração entre pessoas e guia-os nas suas tarefas	Sempre	
		Induz a colaboração entre pessoas frequentemente	Frequentemente	**Nível + (Bom)**
		Às vezes induz a colaboração entre pessoas	Às vezes	**Nível 0 (Neutro)**
		Raramente intervém para a induzir a colaboração entre pessoas	Raramente	

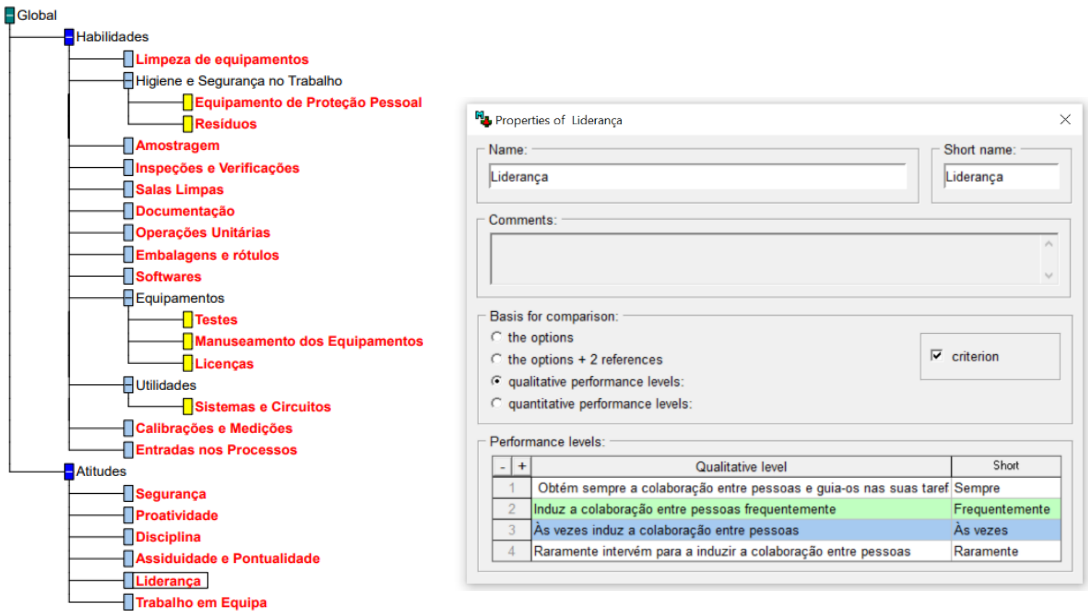


Figura 20. - Critério *Liderança* no software M-MACBETH

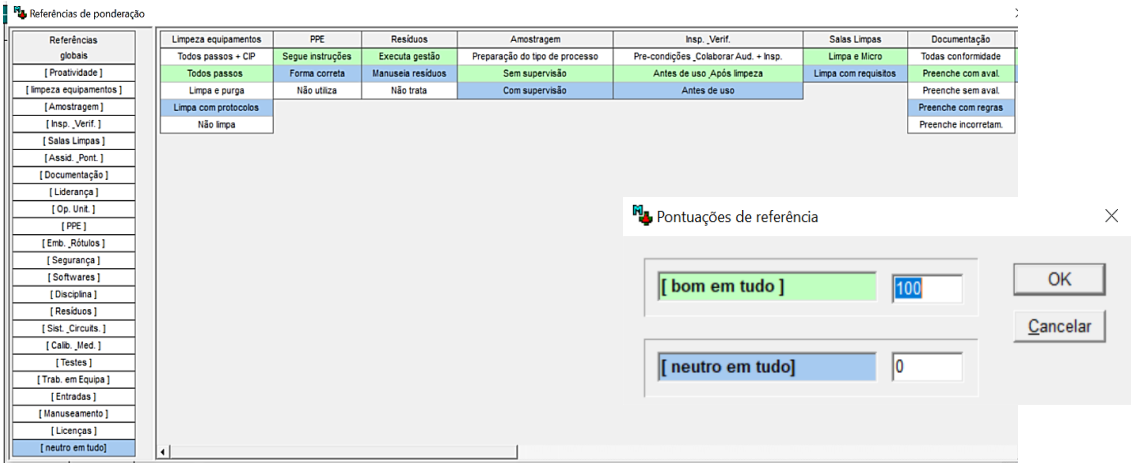


Figura 21. Referências de Ponderação para os Critérios e Pontuações de Referência no software M-MACBETH

As referências de ponderação obtidas para os diferentes critérios estão representadas na figura 21.

As pontuações de referência utilizadas foram 0, para a referência neutro, e 100 para a referência bom.

No presente modelo todos os descritores são de carácter qualitativo, uma vez que derivam de expressões semânticas dos decisores. Com a construção dos descritores obtêm-se escalas ordinais que servirão para avaliação de uma alternativa selecionada, considerando-se as propriedades do contexto que operacionalizam os objetivos estratégicos.

Em anexo (2) é possível visualizar as imagens referentes às propriedades introduzidas no software M-MACBETH dos descritores de desempenho para todos os critérios (à semelhança da figura 21, para o critério *Liderança*).

5.4. Avaliação

A partir da fase de *Estruturação,* o decisor final Eng.ª de Processos PharmOps passou a ser o único responsável pelo delineamento e validação do modelo. Este fator deveu-se ao tempo que as conferências decisão duravam entre o grupo multidisciplinar, pelo que o decisor final, devido ao seu interesse e experiência na área, era o que possuía de maior disponibilidade no seu horário para o estudo em causa.

Com a finalização da fase de *Estruturação* verifica-se a importância da fase seguinte, a *Avaliação*, sendo esta composta por quatro etapas:

1. Identificação das Alternativas a Avaliar;
2. Construção das Funções de Valor;
3. Identificação das taxas de Compensação;
4. Identificação do Perfil de Impacto das Alternativas;
5. Análise de Sensibilidade.

5.4.1. Identificação das Alternativas a Avaliar

A identificação das alternativas/opções a avaliar no modelo decompôs-se em duas etapas:

1. Delineamento dos perfis mínimos e máximos associados a cada cargo.
2. Seleção dos operadores da equipa do PharmOps a avaliar.

A definição dos perfis mínimos e máximos do cargo *Operadores,* com auxílio do programa M-MACBETH segundo os descritores de desempenho em cada critério, foi acordada e descrita pelo decisor final. De salientar que, na organização, estes perfis até à atualidade são ilustrados de forma subjetiva de acordo com o currículo experiência da pessoa e necessidade da área, mas não propriamente por um método de base científica rigoroso que inclua as competências específicas.

A identificação destes perfis executou-se para três níveis de carreira distintos (anexo 3) porque na empresa *Hovione* o cargo de *Operadores* estrutura-se em três níveis (*Associate Operator, Operator e Senior Operator*) (figura 22).

Por outro lado, para a caracterização dos perfis ou *fronteiras* do modelo, o decisor final considerou as *alternativas de referência neutro (equação 7)* e *bom (equação 8)* iguais aos perfis mínimos de *Associate Operator* e *Operator*, respetivamente. De igual modo, o perfil máximo de *Operator* corresponde ao mínimo de *Senior Operator* (equação 9).

$$Neutro\ em\ tudo = Amín \tag{7}$$

$$Bom\ em\ tudo = Omín \tag{8}$$

$$Omáx = Smín \tag{9}$$

Segundo o decisor final, este passo efetuou-se dessa forma para análise posterior mais exata.

Por exemplo: se o perfil de um operador se encontrar, após avaliação de desempenho, com uma ponderação no *nível máximo de Operator* (*Omáx*) e considerando que esse nível é equivalente ao *mínimo de Senior Operator* (*Smín*), então a sua chefia (superior hierárquico) que é quem determina a evolução da sua equipa, poderá considerar a sua progressão de carreira.

Opções	Limpeza equipamentos	PPE	Resíduos	Amostragem	Insp. Verif.	Salas Limpas	Documentação	Op. Unit.	Emb. Rótulos
Amax	Limpa com protocolos	Segue instruções	Manuseia resíduos	Com supervisão	Antes de uso Após limpeza	Limpa com requisitos	Preenche com regras	Algumas	Embalagem
Omax	Todos passos	Segue instruções	Executa gestão	Sem supervisão	Pre-condições Colaborar Aud. + Insp.	Limpa e Micro	Preenche com aval.	Todas	Novos produtos
Smax	Todos passos + CIP	Segue instruções	Executa gestão	Preparação do tipo de processo	Pre-condições Colaborar Aud. + Insp.	Limpa e Micro	Todas conformidade	Todas	Novos produtos

Figura 22. Tabela de Performances perfis mínimos e máximos para cada nível do cargo

Para a seleção da amostra de operadores a avaliar, a Eng.ª de Processos PharmOps concedeu para o estudo a documentação existente relativamente à qualificação dos mesmos, fichas curriculares provenientes do software *SAP* (anexo 4) que descrevem as formações com avaliações teóricas (testes) que dão qualificação ao colaborador num determinado conhecimento.

Dos dezasseis operadores identificados no organograma da área do PharmOps somente se considerou uma amostra de doze operadores (anexo 1*)*, devido à informação dos quatro restantes não se encontrar atualizada.

Estas fichas curriculares não possibilitam a determinação, de forma precisa, do desempenho em *chão de fábrica* destes funcionários nas *habilidades* e *atitudes* derivadas do conhecimento teórico, pois não se trata de uma avaliação de desempenho por competências.

Para se efetuar a análise *On the Job* das *habilidades* e *atitudes* dos operadores a avaliar, o facilitador da pesquisa acompanhou as equipas durante duas semanas no seu dia a dia, e registou numa tabela em *Excel* o nível do descritor de desempenho de cada operador em cada critério, com assistência e comparação das suas fichas curriculares inserindo posteriormente essa informação no software M-MACBETH.

Os enquadramentos destes níveis de desempenho qualitativos para os vários critérios foram sendo validados com as respetivas chefias dos colaboradores a avaliar, e os seus perfis foram sendo aprovados pelo decisor final.

Esta primeira análise às diferentes alternativas permitiu a declaração das características evidentes em cada nível, e algumas incoerências averiguadas em seguida.

As alternativas e respetivos desempenhos foram assim introduzidas no modelo, através das janelas representadas nas figuras 23, 24 e 25 respetivamente.

Opções

- +	Nome	Nome abreviado
1	Associate Operator 1	A1
2	Operator 1	O1
3	Senior Operator 1	S1
4	Associate Operator 2	A2
5	Associate Operator 3	A3
6	Operator 2	O2
7	Operator 3	O3
8	Operator 4	O4
9	Senior Operator	S2
10	Senior Operator 3	S3
11	Senior Operator 4	S4
12	Senior Operator 5	S5
13	Amáximo	Amax
14	Omáximo	Omax
15	Smáximo	Smax

Inserir | Remover | Propriedades | Performances

Figura 23. Introdução das Alternativas no Software

Tabela de performances

Opções	Limpeza equipamentos	PPE	Resíduos	Amostragem	Insp. _Verif.	Salas Limpas	Documentação	Op. Unit.	Emb. _Rótulos
A1	Limpa com protocolos	± Forma correta	Manuseia resíduos	Com supervisão	Antes de uso	Limpa com requisitos	Preenche com regras	Algumas	Embalagem
O1	Todos passos	Segue instruções	Manuseia resíduos	Sem supervisão	Antes de uso _Após limpeza	Limpa com requisitos	Preenche sem aval.	Algumas	Emb. e rótulos
S1	Todos passos	Segue instruções	Executa gestão	Preparação do tipo de processo	Pre-condições _Colaborar Aud. + Insp.	Limpa e Micro	Todas conformidade	Todas	Emb. e rótulos
A2	Limpa com protocolos	Forma correta	Não trata	Sem supervisão	Antes de uso	Limpa com requisitos	Preenche com regras	Algumas	Emb. e rótulos
A3	Limpa com protocolos	Forma correta	Não trata	Sem supervisão	Antes de uso _Após limpeza	Limpa com requisitos	Preenche com regras	Algumas	Emb. e rótulos
O2	Todos passos + CIP	Segue instruções	Não trata	Preparação do tipo de processo	Antes de uso _Após limpeza	Limpa com requisitos	Todas conformidade	Algumas	Emb. e rótulos
O3	Todos passos + CIP	Segue instruções	Executa gestão	Sem supervisão	Antes de uso _Após limpeza	Limpa e Micro	Preenche com aval.	Todas	Emb. e rótulos
O4	Todos passos	Segue instruções	Executa gestão	Sem supervisão	Pre-condições _Colaborar Aud. + Insp.	Limpa e Micro	Preenche com aval.	Todas	Emb. e rótulos
S2	Todos passos	Segue instruções	Executa gestão	Preparação do tipo de processo	Pre-condições _Colaborar Aud. + Insp.	Limpa e Micro	Todas conformidade	Algumas	Emb. e rótulos
S3	Todos passos + CIP	Segue instruções	Executa gestão	Preparação do tipo de processo	Pre-condições _Colaborar Aud. + Insp.	Limpa e Micro	Todas conformidade	Todas	Novos produtos
S4	Todos passos + CIP	Segue instruções	Executa gestão	Preparação do tipo de processo	Pre-condições _Colaborar Aud. + Insp.	Limpa e Micro	Todas conformidade	Todas	Emb. e rótulos
S5	Todos passos + CIP	Segue instruções	Executa gestão	Preparação do tipo de processo	Pre-condições _Colaborar Aud. + Insp.	Limpa e Micro	Preenche com aval.	Todas	Novos produtos
Amax	Limpa com protocolos	Segue instruções	Manuseia resíduos	Com supervisão	Antes de uso _Após limpeza	Limpa com requisitos	Preenche com regras	Algumas	Embalagem
Omax	Todos passos	Segue instruções	Executa gestão	Sem supervisão	Pre-condições _Colaborar Aud. + Insp.	Limpa e Micro	Preenche com aval.	Todas	Novos produtos
Smax	Todos passos + CIP	Segue instruções	Executa gestão	Preparação do tipo de processo	Pre-condições _Colaborar Aud. + Insp.	Limpa e Micro	Todas conformidade	Todas	Novos produtos

Figura 24. Tabela de Performances das Alternativas no Software

Tabela de performances

Opções	Softwares	Testes	Manuseamento	Licenças	Sist. _Circuits.	Calib. _Med.	Entradas	Segurança	Proatividade	Disciplina	Assid. _Pont.	Liderança	Trab. em Equipa
A1	Monit.	Inertiz. e Fugas	Manusear	Alguns	Alguns	Dependente	Programas IT	Segurança	Atua	Aceita	Informa Indisponibilidade	Raramente	Colabora
O1	Monit., Mat.	Todos	Manusear e "Estado"	Todos	Alguns	Autónomo	Programas IT	Segurança e Soluções	Atua e Resolve	Cumpre	Informa Indisponibilidade	Às vezes	Colabora, Entreajuda
S1	Todos soft., Aritm.	Todos	Identificação	Todos	Todos	Autónomo	Monitorar Receitas	Segurança e Soluções	Atua e Resolve	Cumpre	Informa Indisponibilidade	Frequentemente	Resultados
A2	Não softwares	Inertiz. e Fugas	Manusear	Alguns	Alguns	Dependente	Sem Programas de IT	Segurança	Atua	Aceita	Informa Indisponibilidade	Raramente	Colabora
A3	Não softwares	Inertiz. e Fugas	Manusear e "Estado"	Alguns	Alguns	Dependente	Sem Programas de IT	Segurança e Soluções	Atua	Cumpre	Informa Indisponibilidade	Raramente	Colabora, Entreajuda
O2	Monit., Mat., Ens.	Inertiz. e Fugas	Manusear e "Estado"	Todos	Todos	Autónomo	Monitorar Receitas	Segurança e Soluções	Atua e Resolve	Cumpre	Informa Indisponibilidade	Frequentemente	Colabora, Entreajuda
O3	Monit., Mat., Ens.	Todos	Manusear e "Estado"	Todos	Todos	Autónomo	Programas IT	Segurança e Soluções	Atua e Resolve	Cumpre	Informa Indisponibilidade	Às vezes	Colabora, Entreajuda
O4	Monit., Mat., Ens.	Todos	Manusear e "Estado"	Todos	Todos	Autónomo	Programas IT	Segurança e Soluções	Atua	Cumpre	Informa Indisponibilidade	Às vezes	Colabora, Entreajuda
S2	Todos soft., Aritm.	Todos	Identificação	Todos	Todos	Autónomo	Monitorar Receitas	Segurança e Soluções	Atua e Resolve	Cumpre	Informa Indisponibilidade	Frequentemente	Colabora, Entreajuda
S3	Todos soft., Aritm.	Todos	Identificação	Todos	Todos	Autónomo	Monitorar Receitas	Segurança e Soluções	Atua e Resolve	Cumpre	Informa Indisponibilidade	Sempre	Resultados
S4	Todos soft., Aritm.	Todos	Identificação	Todos	Todos	Autónomo	Monitorar Receitas	Segurança e Soluções	Atua e Resolve	Cumpre	Informa Indisponibilidade	Frequentemente	Colabora, Entreajuda
S5	Todos soft., Aritm.	Todos	Identificação	Todos	Todos	Autónomo	Monitorar Receitas	Segurança e Soluções	Atua e Resolve	Cumpre	Informa Indisponibilidade	Sempre	Resultados
Amax	Monit., Mat.	Inertiz. e Fugas	Manusear	Alguns	Alguns	Dependente	Sem Programas de IT	Segurança	Atua	Aceita	Informa Indisponibilidade	Às vezes	Colabora, Entreajuda
Omax	Monit., Mat., Ens.	Todos	Manusear e "Estado"	Todos	Todos	Autónomo	Programas IT	Segurança e Soluções	Atua e Resolve	Cumpre	Informa Indisponibilidade	Frequentemente	Resultados
Smax	Todos soft., Aritm.	Todos	Identificação	Todos	Todos	Autónomo	Monitorar Receitas	Segurança e Soluções	Atua e Resolve	Cumpre	Informa Indisponibilidade	Sempre	Resultados

Figura 25. Tabela de Performances das Alternativas no Software (continuação)

5.4.2. Construção Funções de Valor

Tendo-se o objetivo de se encontrar as pontuações de cada opção num dado critério realizou-se a construção de uma *função de valor* construída pela aplicação do método MACBETH, com base na comparação qualitativa das diferenças de atratividade entre cada dois níveis de performance do descritor respetivo.

As funções de valor permitem a transformação das *escalas de desempenho ordinais* (dos descritores) em *escalas cardinais* (pontuações). O software M-MACBETH permite garantir que as escalas cardinais construídas sejam consistentes com os juízos de diferença de atratividade expressos pelo decisor.

Para a construção de *funções de valor* é necessário criar-se uma *matriz de julgamentos*. O MACBETH oferece uma escala qualitativa com sete níveis de atratividade: *nula, muito fraca, fraca, moderada, forte, muito forte e extrema*. Após se alimentar a matriz com o grau de diferença de atratividade entre cada dois níveis, o programa M-MACBETH gera automaticamente uma proposta de escala de valor que atende aos julgamentos do decisor, tendo por base resolução de um problema de programação linear (Bana e Costa & Beinat, 2005). No caso de serem introduzidos na matriz julgamentos inconsistentes, o software deteta esse problema e sugere alterações para que a matriz se torne consistente.

Neste estudo foi solicitado ao decisor final que avaliasse qualitativamente, segundo as suas preferências e grau de intensidade, por meio das sete categorias semânticas referidas a diferença de atratividade entre níveis desempenho, de forma a preencher a matriz de julgamentos MACBETH.

Exemplo de uma questão através da qual o facilitador confrontou o decisor foi:

➢ No critério *Liderança* qual é a diferença de atratividade entre a opção que se encontra, no nível *bom,* (linha “Frequentemente”, assinalada com fundo verde) e a opção que se encontra no nível neutro (coluna “Às vezes”, assinalada com fundo azul)? A que o decisor respondeu “forte”.

Por meio deste tipo de perguntas, preencheu-se a *matriz de julgamentos* correspondentes a cada um dos critérios (exemplo critério *Liderança* na figura 26).

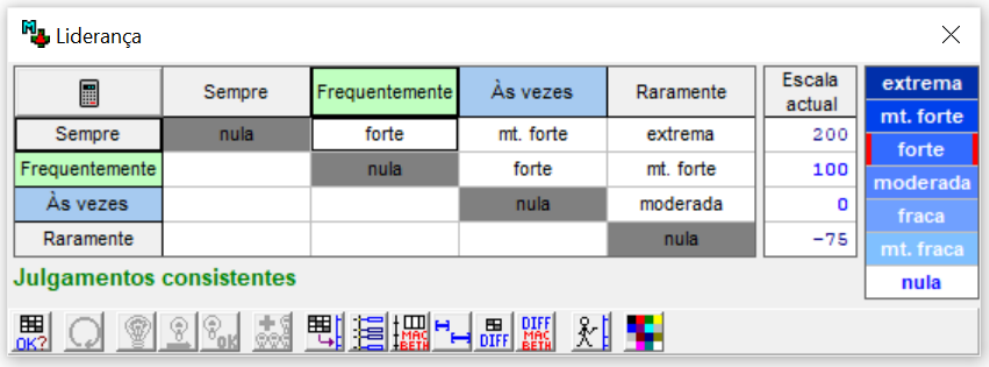


Figura 26. Matriz de julgamentos semântica MACBETH para o critério *Liderança*

Quando a matriz se encontra preenchida é então possível gerar-se uma *escala de valor* no critério (figura 27), sendo possível visualizar-se as diferenças quantitativas entre os níveis. Desta forma, *a função de valor* permite a conversão das performances dos perfis do cargo *Operadores* em pontuações.

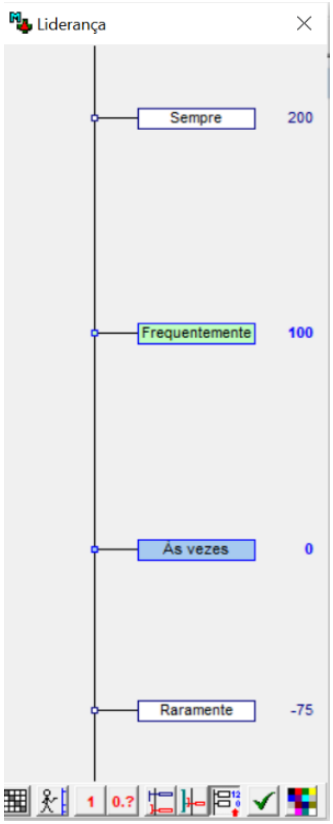


Figura 27. *Função de valor* para o critério *Liderança*

O M-MACBETH apresenta por defeito uma escala de pontuações a partir das referências previamente fornecidas nas propriedades de cada critério como inferior e superior (a inferior obtém uma pontuação de 0 – nível de referência *neutro* e a superior uma pontuação de 100 – nível de referência *bom*). Caso o *decisor* não concorde com a escala cardinal proposta pelo M-MACBETH é possível ajustá-la.

O gráfico *Termómetro* (figura 27) é onde as pontuações dos níveis podem ser ajustadas pelo decisor dentro do intervalo que respeita as diferenças de atratividade indicadas na *matriz de julgamentos*.

Os julgamentos qualitativos indicados pelo decisor estão representados nas *matrizes de julgamentos* que se encontram nas figuras em anexo 5. (exemplo figura 28) Nessas figuras é visível as escalas geradas pelo método MACBETH com os ajustes realizados em alguns casos, com o decisor, visíveis no anexo 6.

Para os critérios *Salas Limpa*, *Operações Unitárias*, *Testes*, *Sistemas e Circuitos*, *Calibração e Medição*, *Segurança e Disciplina* não foi necessário introduzir julgamentos qualitativos do decisor, uma vez que têm descritores de performance com apenas dois níveis, a que são por defeito atribuídos as pontuações de 100, ao nível superior (bom) e 0 ao nível inferior (neutro).

Figura 28. Matriz de julgamentos semântica MACBETH para o critério de desempenho *Salas Limpas*

5.4.3. Ponderação de Critérios

Para obter uma *avaliação global* e para se saber qual a melhor avaliação de desempenho (o melhor desempenho observado), considerando todos os critérios (competências) envolvidos no modelo, uma vez determinadas as *funções de valor* para cada um dos critérios, procedeu-se à ponderação dos *pesos* (fatores de harmonização ou constantes de escala) dos critérios.

Os modelos de apoio à decisão multicritério só admitem taxas de compensação constantes/pesos e isso exige que os critérios sejam preferencialmente independentes.

O procedimento de ponderação na determinação dos pesos dos critérios utilizado é baseado nas formulações do *modelo aditivo de valor* descrito no subcapítulo 3.14.5., que define a independência dos critérios como uma hipótese de trabalho. Esta independência no presente estudo foi verificada, dado que se referiu que a diferença de atratividade entre níveis de impacto num dado critério pode ser medida, independentemente dos níveis de impacto nos restantes critérios.

Os coeficientes de ponderação dos critérios foram determinados aplicando o MACBETH, com base na comparação dois-a-dois, de 22 alternativas fictícias definidas com base nos níveis de referência.

Para tal procedimento solicitou-se ao decisor a ordenação, de acordo com a sua atratividade, isto é, o swing de se passar do nível *neutro* para o nível *bom* da respetiva alternativa fictícia introduzida. Uma alternativa fictícia tem os nomes correspondentes aos critérios que apresenta um desempenho correspondente ao nível de referência *bom*, e desempenhos correspondentes ao nível referência *neutro* nos restantes critérios. (ver figura 29).

Por outro lado, foi referido ao decisor que considerasse uma alternativa fictícia de nome *[neutro em tudo]* que apresenta um perfil de desempenho correspondente ao nível neutro em todos os critérios.

Eis um exemplo das questões aplicadas ao decisor para ordenação dos *swings* segundo a sua atratividade ao longo desta etapa:

➢ Se apenas pudesse alterar o desempenho da alternativa considerada num dos critérios, alterando-o do nível *neutro* para o nível *bom*, qual o critério que escolheria? Desse modo, foi possível identificar-se o swing mais importante.

A continuidade deste ponto refletiu-se segundo o seguimento de perguntas ao decisor final sobre os seguintes *swings* que selecionaria para tornar a opção mais atrativa, tendo terminado com a ordenação de todos os *swings* pela sua atratividade.

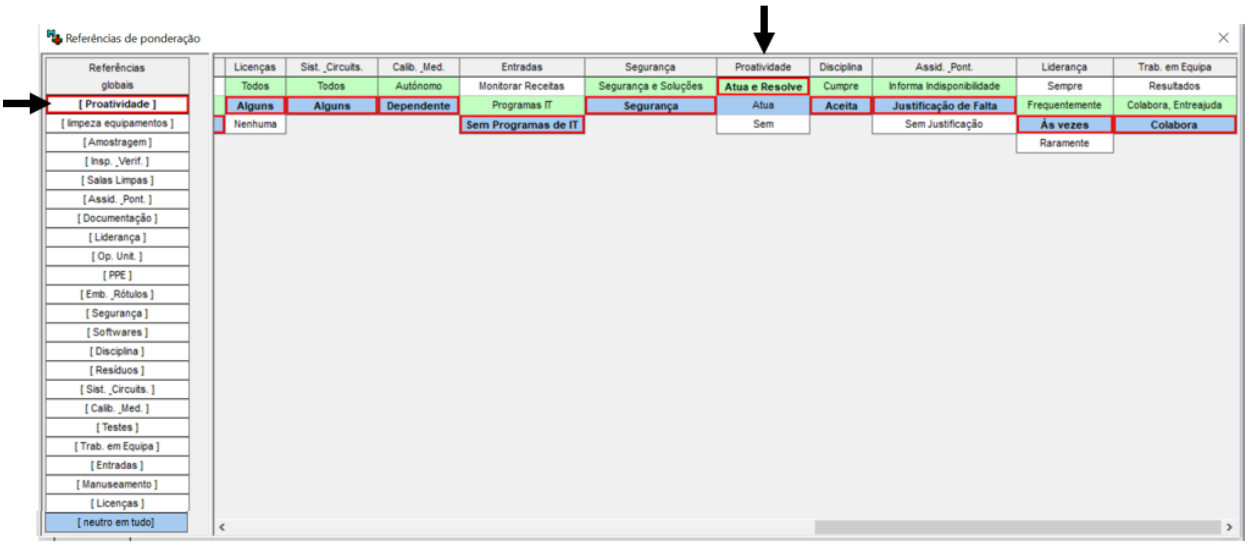


Figura 29. Referências de Ponderação no *Software M-MACEBTH* (Critério *Proatividade*)

Numa segunda fase, o decisor emitiu juízos qualitativos relativos aos *swings* considerados. Com esse propósito recorreu-se à *ponderação hierárquica* de baixo para cima (*bottom-up*), ou seja, foram introduzidos os julgamentos na posição hierárquica desejada pelo decisor final por ordem crescente (da direita para a esquerda) de atratividade. (figuras 30, 31 e 32)

Nesta fase, o facilitador questionou ao decisor final sobre as diferenças de atratividade (*extrema, muito forte, forte, moderada, fraca, muito fraca ou nula*) entre as alternativas fictícias, previamente ordenadas. Para tal, primeiramente foi pedido ao decisor final para julgar qualitativamente a atratividade de cada *swing* em relação à *alternativa fictícia* considerada inicialmente, caracterizada por apresentar um desempenho no nível *neutro* em todos os critérios, preenchendo-se a última coluna da matriz de julgamentos. Depois, o decisor final julgou qualitativamente a diferença de atratividade entre o *swing* mais atrativo e os restantes *swings*, preenchendo a primeira linha da matriz de julgamentos. E por último, foi pedido ao decisor que julgasse qualitativamente a diferença de atratividade entre pares de swings consecutivos na ordenação.

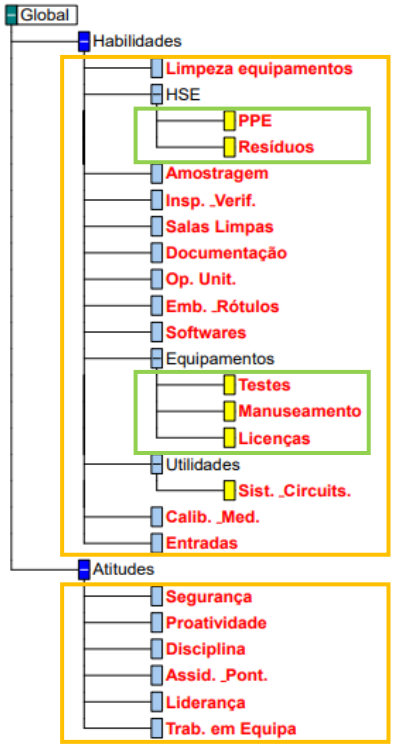


Figura 30. Exemplificação da Ponderação Hierárquica para as áreas de competências Habilidades e Atitudes, a verde Step 1 e a laranja Step 2 do procedimento

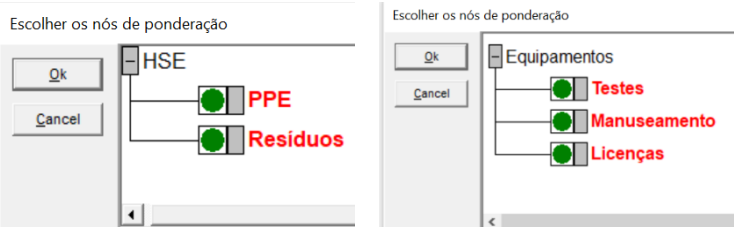


Figura 31. Escolha dos nós de ponderação *Step1*

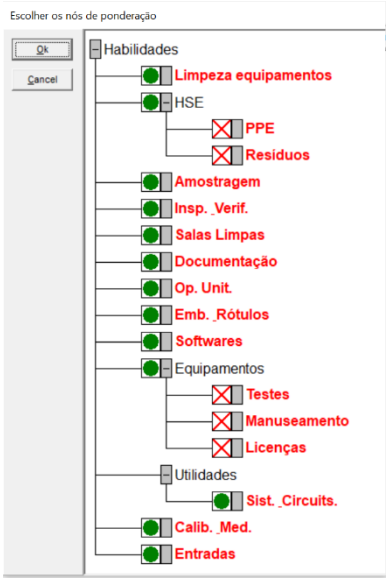


Figura 32. Escolha dos nós de ponderação *Step 2*

Após realizada as sessões com o decisor (estas, foram divididas em vários momentos devido à agendada do mesmo), e tendo sido corrigidas ao longo do tempo as inconsistências detetadas pelo software, obteve-se as seguintes *matrizes de julgamentos Step 1* (figura 33) e *Step 2* (figuras 34 e 35) preenchidas (exemplo Higiene e Segurança no Trabalho, figura 33), respetivamente segundo a ponderação hierárquica, para as áreas de competências *Habilidade* e *Atitudes.*

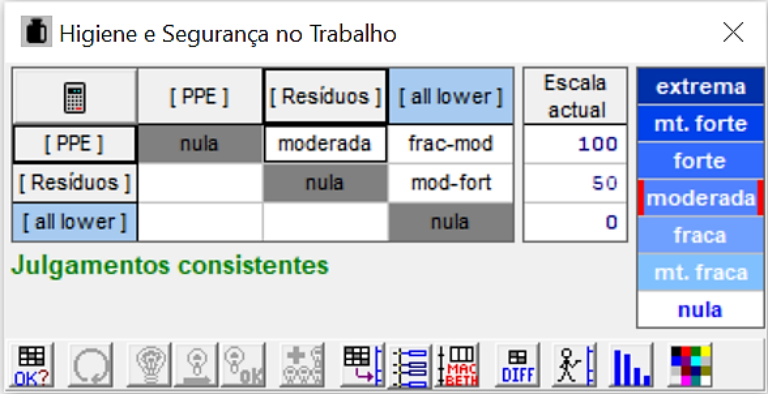


Figura 33. Matriz de julgamentos MACBETH Ponderação Hierárquica *Step 1 – Higiene e Segurança no Trabalho*

Habilidades

	[Limpeza equipamentos]	[HSE]	[Amostragem]	[Insp. _Verif.]	[Salas Limpas]	[Documentação]	[Op. Unit.]	Escala actual
[Limpeza equipamentos]	nula	mfrac-frac	mt. fraca	mfrac-frac	frac-mod	fraca	fraca	100.00
[HSE]		nula	mfrac-frac	positiva	positiva	positiva	positiva	96.55
[Amostragem]			nula	mt. fraca	positiva	positiva	positiva	93.10
[Insp. _Verif.]				nula	mt. fraca	positiva	positiva	89.66
[Salas Limpas]					nula	fraca	positiva	86.21
[Documentação]						nula	frac-mod	75.86
[Op. Unit.]							nula	65.52
[Emb. _Rótulos]								55.17
[Softwares]								44.83
[Equipamentos]								34.48
[Sist. _Circuits.]								31.03
[Calib. _Med.]								20.69
[Entradas]								10.34
[all lower]								0.00

extrema
mt. forte
forte
moderada
fraca
mt. fraca
nula

Julgamentos consistentes

Figura 34. Matriz de julgamentos MACBETH Ponderação Hierárquica *Step 2*

	[Emb. _Rótulos]	[Softwares]	[Equipamentos]	[Sist. _Circuits.]	[Calib. _Med.]	[Entradas]	[all lower]	Escala actual
[Limpeza equipamentos]	frac-fort	frac-fort	mfrac-frac	fraca	moderada	frac-mod	frac-mod	100.00
[HSE]	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	mfrac-mod	96.55
[Amostragem]	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	mod-fort	93.10
[Insp. _Verif.]	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	mfrac-mod	89.66
[Salas Limpas]	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	frac-mod	86.21
[Documentação]	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	mfrac-frac	75.86
[Op. Unit.]	fraca	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	mfrac-frac	65.52
[Emb. _Rótulos]	nula	fraca	positiva	positiva	positiva	positiva	frac-fort	55.17
[Softwares]		nula	fraca	positiva	positiva	positiva	fraca	44.83
[Equipamentos]			nula	mt. fraca	positiva	positiva	frac-mod	34.48
[Sist. _Circuits.]				nula	fraca	positiva	mfrac-frac	31.03
[Calib. _Med.]					nula	frac-mod	frac-mod	20.69
[Entradas]						nula	fraca	10.34
[all lower]							nula	0.00

extrema
mt. forte
forte
moderada
fraca
mt. fraca
nula

Julgamentos consistentes

Figura 35. Matriz de julgamentos MACBETH Ponderação Hierárquica *Step 2* (continuação)

Relativamente aos pesos associados aos critérios, estes advêm da ordenação de critérios por parte do decisor final. Todavia, uma vez verificada a consistência dos juízos em causa, o *software* propõe um peso atribuído a cada critério, associados aos objetivos do problema.

Por fim, obteve-se então os histogramas presentes nas figuras 36 e 37 correspondentes aos critérios das áreas de competências *Habilidades* e *Atitudes*, respetivamente.

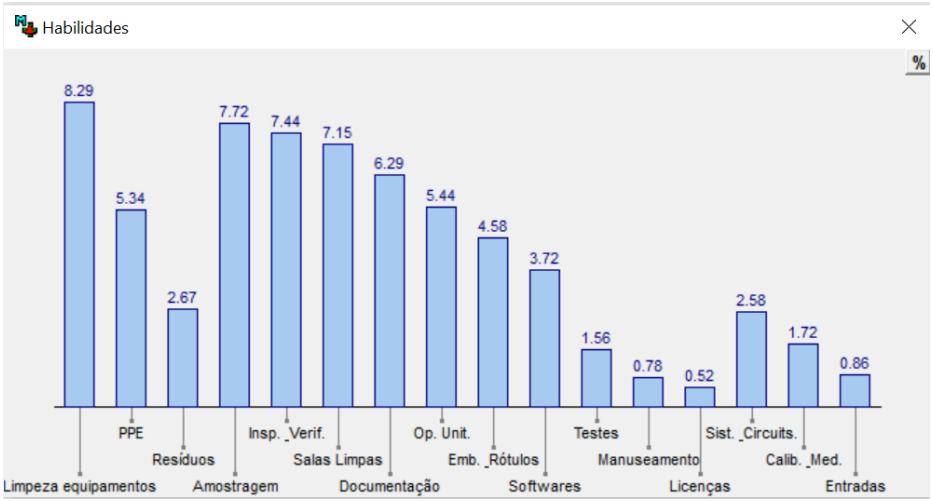


Figura 36. Histograma dos pesos dos critérios da respetiva área de competências *Habilidades*

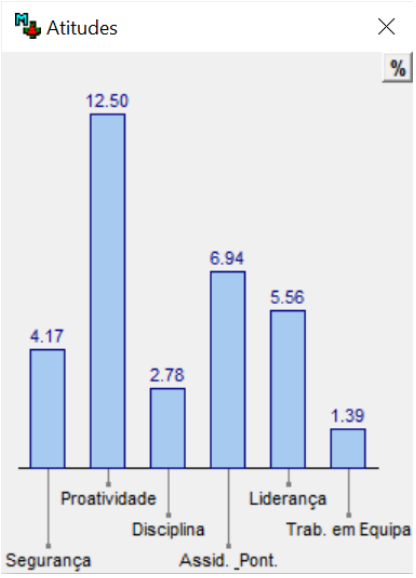


Figura 37. Histograma dos pesos dos critérios da respetiva área de competências *Atitudes*

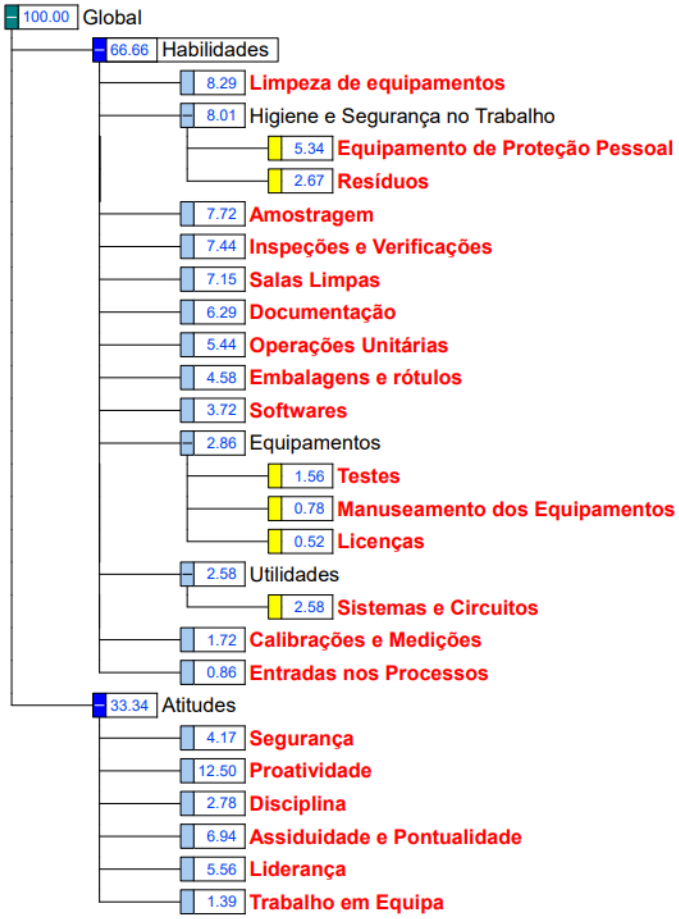


Figura 38. *Árvore de Valor* com os Pesos dos Critérios em evidência no Software M-MACBETH

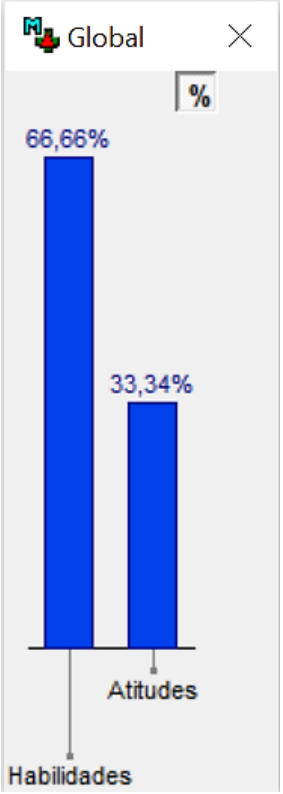


Figura 39. Pesos em Percentagem das *Habilidades* e *Atitudes*

Através da *árvore de valor* com os *pesos* dos *critérios* em evidência (figura 38) observa-se que o ganho de neutro para bom (*swing*) relativo à minimização do risco estrutural *Habilidades* é a principal preocupação do decisor final quando aplicado a um perfil *On the Job* nos *Operadores*, apresentando um peso de 66,66%., seguindo-se os ganhos de neutro para bom (*swings*) nos critérios de carácter funcional Atitudes com um peso de 33,34 (figura 39) , ou seja, possuí menor impacto aquando aplicado à avaliação dos perfis.

5.4.4. Medição da atratividade das Opções

Com o modelo construído anteriormente, é possível mensurar as alternativas/opções que se julgam relevantes e analisar o seu impacto a nível local (descritor) e estratégico (global) utilizando o *modelo de valor aditivo*.

O valor global de uma ação P_i com um perfil de desempenho $(x_1, \dots, x_n)$ pode ser apurado pelo *Modelo Aditivo* representado na equação 10:

$$V(P_i) = \sum_{j=1}^{n} w_j v_j(x_j) \quad , \quad \sum_{n=1}^{n} w_j = 1,\ w_j > 0 \qquad (10)$$

$$\begin{cases} v_j(x_{ij}^{+}) = 100 \\ v_j(x_{ij}^{0}) = 0 \end{cases} \quad , \quad para\ j = 1, \dots, n$$

Com:

$V(P_i)$: valor global da ação P_i

$v_j(x_j)$: valor da ação P_i no critério j = 1, …, n

x_j : nível de desempenho da ação P_i no critério j

x_j^{+}: nível de desempenho bom no critério *j*

x_j^{0}: nível de desempenho neutro no critério *j*

w_j : peso do critério j = 1, …, n

n : número de critérios

5.4.4.1. Pontuações das Opções

O software M-MACBETH aplica o *modelo aditivo* para calcular as pontuações globais. Desta forma, possuindo uma *função de valor* para cada critério, os *pesos dos critérios*, assim como os *perfis de desempenho das opções*, o *software* calcula as pontuações das opções em cada critério e as pontuações globais que indicam a atratividade dessas opções considerando todos os critérios.

Nas figuras 40 e 41 apresenta-se a tabela de pontuações calculadas pelo M-MACBETH onde é possível analisar as *pontuações parciais* e *globais* das alternativas, assim como os *pesos* associados a cada um dos *critérios*. A tabela de pontuações apresenta a lista de alternativas (ou opções) por ordem crescente (de baixo para cima) de atratividade global, isto é, da globalmente menos atrativa para a globalmente mais atrativa.

Por outro lado, as pontuações parciais de cada alternativa face a cada critério encontram-se na intersecção dos *critérios* com as alternativas (ou opções). Por exemplo, a pontuação parcial da alternativa *Operator 3* (*O3*) no primeiro critério (*Limpeza de Equipamentos*) é de 200,00.

Já as pontuações globais de cada alternativa encontram-se na coluna *Global* de fundo amarelo. Por exemplo, a pontuação global da alternativa *Operator 3* (*O3*) é de 102,73.

Por último, os *pesos dos critérios* encontram-se na linha inferior da tabela (“*Pesos”)*.

Tabela de pontuações

Opções	Global	Limpeza equipamentos	PPE	Resíduos	Amostragem	Insp. _Verif.	Salas Limpas	Documentação	Op. Unit.	Emb. _Rótulos
S3	152,84	200,00	100,00	100,00	200,00	229,00	100,00	175,00	100,00	300,00
Smax	152,84	200,00	100,00	100,00	200,00	229,00	100,00	175,00	100,00	300,00
S5	148,12	200,00	100,00	100,00	200,00	229,00	100,00	100,00	100,00	300,00
S4	136,04	200,00	100,00	100,00	200,00	229,00	100,00	175,00	100,00	100,00
S1	129,83	100,00	100,00	100,00	200,00	229,00	100,00	175,00	100,00	100,00
S2	122,31	100,00	100,00	100,00	200,00	229,00	100,00	175,00	0,00	100,00
Omax	120,84	100,00	100,00	100,00	100,00	229,00	100,00	100,00	100,00	300,00
O3	102,73	200,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
O2	101,00	200,00	100,00	-125,00	200,00	100,00	0,00	175,00	0,00	100,00
[bom em tudo]	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
O4	91,54	100,00	100,00	100,00	100,00	229,00	100,00	100,00	100,00	100,00
O1	74,10	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00	75,00	0,00	100,00
A3	25,50	0,00	0,00	-125,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Amax	23,90	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A2	8,94	0,00	0,00	-125,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
A1	3,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
[neutro em tudo]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pesos :		0,0829	0,0534	0,0267	0,0772	0,0744	0,0715	0,0629	0,0544	0,0458

Figura 40. Tabela de Pontuações no Software M-MACBETH com o modelo de valor aditivo

Tabela de pontuações

Opções	Global	Softwares	Testes	Manuseamento	Licenças	Sist. _Circuits.	Calib. _Med.	Entradas	Segurança	Proatividade	Disciplina	Assid. _Pont.	Liderança	Trab. em Equipa
S3	152,84	200,00	100,00	300,00	100,00	100,00	100,00	150,00	100,00	100,00	100,00	100,00	200,00	250,00
Smax	152,84	200,00	100,00	300,00	100,00	100,00	100,00	150,00	100,00	100,00	100,00	100,00	200,00	250,00
S5	148,12	200,00	100,00	300,00	100,00	100,00	100,00	150,00	100,00	100,00	100,00	100,00	200,00	250,00
S4	136,04	200,00	100,00	300,00	100,00	100,00	100,00	150,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
S1	129,83	200,00	100,00	300,00	100,00	100,00	100,00	150,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	250,00
S2	122,31	200,00	100,00	300,00	100,00	100,00	100,00	150,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Omax	120,84	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	250,00
O3	102,73	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	0,00	100,00
O2	101,00	100,00	0,00	100,00	100,00	100,00	100,00	150,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
[bom em tudo]	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
O4	91,54	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00	100,00
O1	74,10	75,00	100,00	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	0,00	100,00
A3	25,50	-75,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	100,00	100,00	-75,00	100,00
Amax	23,90	75,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	100,00
A2	8,94	-75,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	-75,00	0,00
A1	3,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00	-75,00	0,00
[neutro em tudo]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pesos :		0,0372	0,0156	0,0078	0,0052	0,0258	0,0172	0,0086	0,0417	0,1250	0,0278	0,0694	0,0556	0,0139

Figura 41. Tabela de Pontuações no Software M-MACBETH com o modelo de valor aditivo (continuação)

E é possível observar-se, que o peso do critério *Limpeza de Equipamentos* é de 0,0829, sendo de referir que a soma dos pesos *é* igual à unidade (ou 100%).

A parcela *[neutro em tudo]* representada na *tabela de pontuações* nas figuras 40 e 41 define a referência global com as performances nos critérios iguais à respetiva referência inferior (definida como *neutro* a azul). Em contrapartida, a parcela *[bom em tudo]* representa a referência global com as performances nos critérios iguais à respetiva referência superior (definidas como *bom* a verde). Ambas são descritas como referências de atratividade global intrínseca (Bana e Costa et al., 2016).

Como tal, pode-se afirmar que uma alternativa cujo desempenho em todos os critérios (pontuações parciais) fosse de *neutro* ou *bom*, atingiria uma pontuação global de 0 ou 100, respetivamente. Neste sentido, *[bom em tudo]* e *[neutro]* apresentam esses mesmos valores de pontuação global, respetivamente.

De notar que, existem outras possibilidades para se obter essa mesma pontuação global, de acordo com a relação entre os pesos atribuídos e pontuações parciais. Considerando que para cada critério foi criada uma função de valor com base nos julgamentos do especialista/decisor final, que se encontrará ancorada aos valores de *0* e *100* e as alternativas foram também classificadas relativamente aos critérios, torna-se possível realizar um paralelismo entre a pontuação parcial das alternativas e as referências de atratividade global intrínseca.

Pode-se então afirmar que, num dado critério:

• uma alternativa cuja pontuação parcial é *negativa*, indica que o seu desempenho é inferior ao fixado como neutro;

• uma alternativa cuja pontuação parcial é *nula = 0*, indica que o seu desempenho é idêntico ao fixado como *neutro*;

• uma alternativa cuja pontuação parcial é *positiva e inferior a 100*, indica que o seu desempenho se encontra no *intervalo entre neutro* e *bom*;

• uma alternativa cuja pontuação parcial é *positiva = 100*, indica que o seu desempenho é idêntico ao fixado como bom;

• uma alternativa cuja pontuação parcial é *positiva e superior a 100*, indica que o seu desempenho é melhor do que um *bom* desempenho.

De um modo idêntico ao anterior aplica-se o mesmo raciocínio entre a pontuação global das alternativas e as referências de atratividade global intrínseca (*neutro em tudo* e *bom em tudo*).

Previamente ao início da análise de resultados, a *Tabela de Ordenações* (tabela de ranking final) foi apresentada ao decisor final para discussão e posterior validação.

Em seguida, a figuras 42 e 43 mostram a ordenação das alternativas em cada critério.

Tabela de ordenações

Limpeza equipamentos	PPE	Resíduos	Amostragem	Insp. _Verif.	Salas Limpas	Documentação	Op. Unit.	Emb. _Rótulos	Softwares
O2	Segue instruções	Executa gestão	S1	S1	Limpa e Micro	S1	Todas	S3	S1
O3	O1	S1	O2	O4	S1	O2	S1	S5	S2
S3	S1	O3	S2	S2	O3	S2	O3	Omax	S3
S4	O2	O4	S3	S3	O4	S3	O4	Smax	S4
S5	O3	S2	S4	S4	S2	S4	S3	Emb. e rótulos	S5
Smax	O4	S3	S5	S5	S3	Smax	S4	O1	Smax
Todos passos	S2	S4	Smax	Omax	S4	Preenche com aval.	S5	S1	Monit., Mat., Ens.
O1	S3	S5	Sem supervisão	Smax	S5	O3	Omax	A2	O2
S1	S4	Omax	O1	Antes de uso _Após limpeza	Omax	O4	Smax	A3	O3
O4	S5	Smax	A2	O1	Smax	S5	Algumas	O2	O4
S2	Amax	Manuseia resíduos	A3	A3	Limpa com requisitos	Omax	A1	O3	Omax
Omax	Omax	A1	O3	O2	A1	O1	O1	O4	O1
Limpa com protocolos	Smax	O1	O4	O3	O1	Preenche com regras	A2	S2	Amax
A1	Forma correta	Amax	Omax	Amax	A2	A1	A3	S4	Monit.
A2	A1	A2	Com supervisão	Antes de uso	A3	A2	O2	Embalagem	A1
A3	A2	A3	A1	A1	O2	A3	S2	A1	A2

Figura 42. Tabela de Ordenações das Alternativas no Software M-MACBETH

Tabela de ordenações

Testes	Manuseamento	Licenças	Sist. _Circuits	Calib. _Med.	Entradas	Segurança	Proatividade	Disciplina	Assid. _Pont.	Liderança	Trab. em Equipa
Todos	S1	Todos	Todos	Autónomo	S1	Segurança e Soluções	Atua e Resolve	Cumpre	Informa Indisponibilidade	S3	S1
O1	S2	O1	S1	O1	O2	O1	O1	O1	A1	S5	S3
S1	S3	S1	O2	S1	S2	S1	S1	S1	O1	Smax	S5
O3	S4	O2	O3	O2	S3	A3	O2	A3	S1	Frequentemente	Omax
O4	S5	O3	O4	O3	S4	O2	O3	O2	A2	S1	Smax
S2	Smax	O4	S2	O4	S5	O3	S2	O3	A3	O2	Colabora, Entreajuda
S3	Manusear e "Estado"	S2	S3	S2	Smax	O4	S3	O4	O2	S2	O1
S4	O1	S3	S4	S3	Programas IT	S2	S4	S2	O3	S4	A3
S5	A3	S4	S5	S4	A1	S3	S5	S3	O4	Omax	O2
Omax	O2	S5	Omax	S5	O1	S4	Omax	S4	S2	Às vezes	O3
Smax	O3	Omax	Smax	Omax	O3	S5	Smax	S5	S3	O1	O4
Inertiz. e Fugas	O4	Smax	Alguns	Smax	O4	Omax	Atua	Omax	S4	O3	S2
A1	Omax	Alguns	A1	Dependente	Omax	Smax	A1	Smax	S5	O4	S4
A2	Manusear	A1	O1	A1	Sem Programas de IT	Segurança	A2	Aceita	Amax	Amax	Amax
A3	A1	A2	A2	A2	A2	A1	A3	A1	Omax	A1	Colabora
O2	A2	A3	A3	A3	A3	A2	O4	A2	Smax	A2	A1

Figura 43. Tabela de Ordenações das Alternativas no Software M-MACBETH (continuação)

O processo supracitado realizado para todo o Modelo foi criado através da utilização de uma *Estrutura/Ponderação Hierárquica*, permitindo-se uma análise global das alternativas analisadas a nível local e estratégico. Deste modo, o decisor possuirá uma ferramenta ao seu dispor para o processo de avaliação de desempenho dos colaboradores e alocação de pessoas com base nas suas competências, caso necessário, sendo evidenciadas potencialidades e oportunidades de aperfeiçoamento.

6. Resultados

6.1. Introdução

Neste capítulo examinam-se os resultados obtidos pelo modelo.

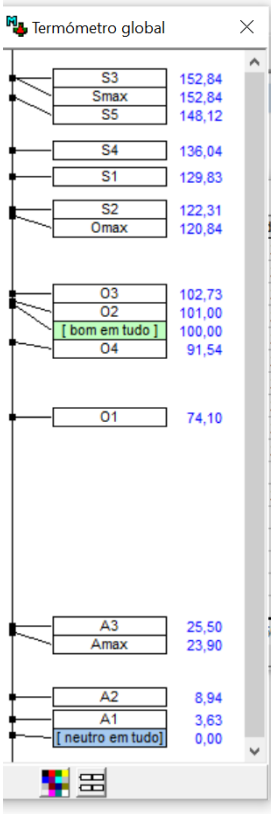
A secção 6.2 fornece a identificação dos perfis de desempenhos das alternativas, pelo que é possível analisar o seu posicionamento perante as *fronteiras* estabelecidas.

Na secção 6.3. é desenvolvida uma *Análise de Sensibilidade,* de modo a validar o modelo construído.

6.2. Identificação de Perfis de Impacto nas Alternativas

Para detalhar o processo e se apresentar os valores adotados no modelo, utilizaram-se como alternativas de fronteira os perfis mínimos e máximos estabelecidos para cada *career level* do cargo de operadores. A utilização de alternativas de referência permite que o decisor final do estudo de caso, faça o diagnóstico do problema analisado e construa conhecimento sobre a performance crítica, identifique os aspetos que necessitam ser fortalecidos e também aqueles que podem ser considerados como parâmetros de referência.

Como mencionado ao longo do presente trabalho, o decisor final tomou a decisão de avaliar 12 alternativas (especificadas na secção 5.4.1.) de perfis do cargo de operadores no modelo de avaliação de desempenho por competências para verificar o impacto dos mesmos no resultado de acordo com os seus graus de *Habilidades* e *Atitudes*.



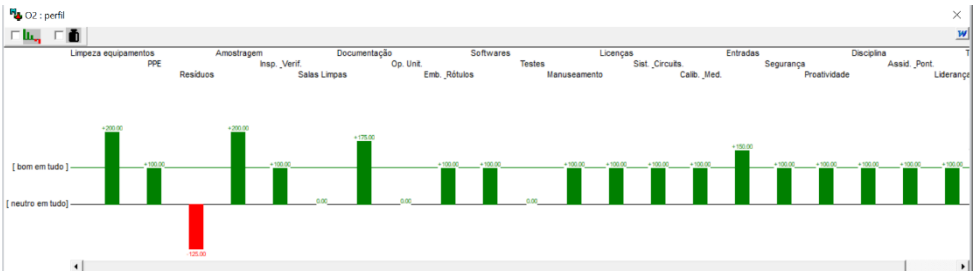


Figura 44. Perfil atual da alternativa O2, apresentado no software

Figura 45. Termómetro com pontuações globais das alternativas avaliadas

Em termos numéricos, é apresentado na figura 45 a análise de impacto das alternativas sugeridas.

Uma das maiores vantagens do uso do software M-MACBETH é de, além de permitir uma avaliação global (figura 45), analisar onde é que o perfil é fraco ou forte em cada critério. Por exemplo, o perfil de pontuações do *Operator 2* (*O2*) (figura 44) mostra que, embora seja bom em alguns critérios possui uma apreciação significativamente negativa no critério *Resíduos*. Este tipo de análise é vantajoso em termos práticos, pois permite recomendar ações corretivas específicas ou de melhor.

Nesta situação, como se procura a análise de perfis específicos para uma indústria descritos pela vontade do decisor final, as fronteiras entre classes foram definidas com níveis de referência mínimos e máximos para cada perfil de cada *career level*. Assim, as alternativas que se encontrarem mais próximas dos valores definidos de *fronteira* foram averiguadas com moderação.

No estudo efetuado o *Associate Operator* 1 e 2 (*A1* e *A2*) alcançaram um resultado dentro do limiar de intervalo definido entre (Neutro em tudo = Amín = 0,00 e Amáx = 23,90), no valor global de 3,63 e 8,64 respetivamente. Por outro lado, o perfil do *Associate Operator 3 (A3)* alcançou um resultado acima o limiar máximo estipulado para o nível de *Associate Operator* (Amáx = 23,90) com um valor global de 25,50, pelo que, dado a sua pontuação, o decisor final em conjunto com a chefia do colaborador poderá equacionar, de acordo com o resultado obtido no presente modelo, uma progressão da sua carreira.

Relativamente às alternativas classificadas nível *Operator* da amostra analisada observou-se que a pontuação global dos *Operators O1* com valor de 74,10 e O*4* com o valor de 91,54 (O1 e O4) localizam-se abaixo do nível mínimo estabelecido para perfil de *Operator* (*Bom em tudo = Omín = 100*), pelo que estas alternativas necessitam de aperfeiçoamento para alcance de um resultado expectável mínimo, equivalente ao *nível bom em tudo = 100*.

Apesar dos resultados obtidos para os valores globais de desempenho das alternativas, alguns elementos do grupo de decisão poderiam pensar que este método possuí uma pequena incoerência. Isto porque, através das figuras em anexo (7) obtidas pelo M-MACBETH relativamente a cada perfil as alternativas *A1, A2, A3 e O2* encontram algumas fragilidades nos critérios: *Liderança, Resíduos e Software*. Mas tendo em conta que o método MACBETH permite que um melhor desempenho num determinado critério substitua outro num pior desempenho noutro critério, devido à técnica de agregação, esta análise está correta. Contudo, dever-se-á ter em atenção estas duas orientações e ser proposto também uma ação de formação/treino nestes temas de forma a corrigir, melhorar e motivar o desempenho do colaborador.

Nestes casos, graças ao modelo desenvolvido é possível verificar-se onde é que o perfil é mais fraco (figura 44) podendo indicar-se assim, com base nessa análise e com o valor global de desempenho extraído, as necessidades de formação *On the Job* críticas para cada um desses funcionários, como se mostra na tabela 16.

Tabela 16. Necessidades de formação *On the Job* encontradas nos resultados

Operadores		
	O1	***O4***
Necessidades de Formação (aspetos críticos - Operators)	1. Resíduos 2. Salas Limpas 3. Operações Unitárias 4. Sistemas e Circuitos 5. Liderança	1. Proatividade 2. Liderança

Algumas dessas necessidades são competências classificadas como individuais derivadas de *Atitudes*, e o desenvolvimento das mesmas pode ser praticável em formações mais dinâmicas que promovam a cooperação em grupo, multiculturalismo e desafiem os funcionários a pensar de modo criativo em conjunto com os colegas.

Já os perfis dos *Operators 2* e *3* (*O2* e *O3*), posicionam-se no intervalo delimitado para o nível *Operator*.

Quanto aos perfis de *Senior Operators* avaliados, todos encontram-se na gama aprovada pelo decisor final entre o perfil mínimo e máximo de *Senior Operator*. Contudo é de referir que o *Senior Operator (S3)* destaca-se por exibir a pontuação global máxima de entre as restantes alternativas alcançando um resultado de *excelência* de 152,84. Este fator vai ao encontro dos resultados esperados, devendo-se à experiência de trabalho e perícia, assim como à sua categoria de *Senior Operator* e tratar-se do *Chefe de Equipa/Team Leader*.

O processo para o aperfeiçoamento será apresentado na Fase das Recomendações.

6.3. Análise de Sensibilidade

É recomendável realizar-se uma *Análise de Sensibilidade*, de modo a validar a consistência dos resultados do modelo construído.

Nos métodos de análise multicritério decisão, pelo processo de recolha e avaliação de preferências, diferenças de atratividade e juízos de valor do decisor, deve-se assumir um grau de incerteza na ponderação dos critérios Giffhorn et al. (2009).

O peso de cada critério não pode ser considerado um valor fechado ou fixo, mas sim um intervalo de valores. O software M-MACBETH tem uma ferramenta que desenvolve esta análise para cada um dos critérios e também indica o intervalo no qual é possível variar os pesos dos critérios, continuando a respeitar a *matriz de julgamentos* do decisor.

A *Análise de Sensibilidade* é conduzida com o objetivo de avaliar as alterações que podem surgir nas recomendações do modelo, quando se varia o peso atribuído a cada um dos critérios, mantendo as relações de proporcionalidade com os restantes pesos.

Este processo de *Análise de Sensibilidade* foi realizado para todos os critérios do modelo de avaliação de desempenho de *Gestão por Competências* dos profissionais.

Nesta análise, deve ser dado especial enfoque às alternativas que se encontram nas proximidades das fronteiras determinadas (perfis mínimos e máximos de cada nível), para se perceber se uma alteração no peso dos critérios pode alterar a recomendação da decisão dos perfis com necessidades de formação *On the Job,* ou evolução do seu nível de carreira.

Portanto, optou-se por representar as alternativas *A1* e *A2*, próximas de *Amín = neutro em tudo*; *A3* adjacente de *Amáx*; *O4, O2* perto de *Omín = Bom em tudo* e *S2, S1* na vizinhança de *Omáx.*

Foram inseridas no M-MACBETH as alternativas fronteiras, com o desempenho em cada critério correspondente ao desempenho do perfil das fronteiras, por forma a permitir avaliar a intersecção das alternativas com a fronteira.

No anexo 8 encontram-se as figuras correspondentes à análise de sensibilidade no peso para todos os critérios. No canto superior esquerdo do M-MACBETH é possível selecionar o critério que se pretende analisar e respetivas alternativas.

O eixo vertical representa a pontuação global e o eixo horizontal o peso do critério em análise (em termos percentuais). Cada linha preta do gráfico exibe a variação da pontuação global da alternativa correspondente quando o peso do critério varia entre 0% a 100%.

No entanto, para o exemplo fornecido (figura 46) é possível visualizar a intersecção das linhas de *S2* e *Omáx*, no critério *Amostragem*. A pontuação global desta alternativa fronteira é 120,84 pontos, o valor definido para fronteira entre a decisão de perfil de Operator ou Senior Operator. Para facilitar a análise, selecionam-se na visualização apenas as alternativas *S2* e *S1* que apresenta pontuação global mais próxima da pontuação global da fronteira *Omáx*.

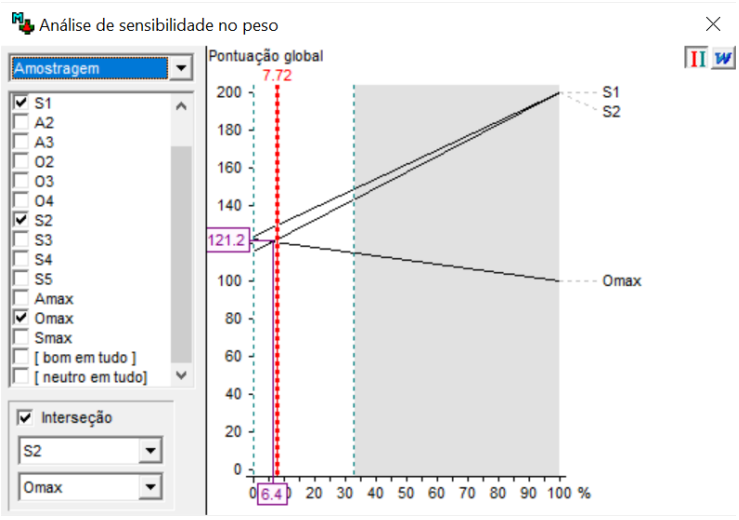


Figura 46. Análise de Sensibilidade das alternativas S2 e Omáx (fronteira) no critério Amostragem

A linha vermelha vertical no gráfico representa o peso atual do critério em análise que, neste caso da *Amostragem*, corresponde a 7,72%.

Note-se que: quando as linhas de duas alternativas não se intersectam, tal significa que uma das alternativas é sempre mais atrativa que a outra independentemente do peso do critério.

Dentro do intervalo em que é possível variar os pesos dos critérios, continuando a respeitar a *matriz de julgamentos* do decisor, uma alteração nos pesos dos critérios *Amostragem, Documentação, Operações Unitárias, Embalagens e Rótulos, Softwares, Manuseamento* e *Trabalho em Equipa* provoca uma intersecção entre a alternativa *S2* e a fronteira, ou seja, a

decisão em relação a esta alternativa pode ser alterada. A *S1* também está muito próxima de uma intersecção com a alteração do peso do critério *Embalagens e Rótulos*.

No caso dos restantes critérios, dentro do intervalo em que é possível variar os seus pesos, de modo a respeitar a matriz de julgamentos do decisor final, uma alteração no peso do critério não alterará a decisão de variar de nível *Operator* para *Senior Operator* e vice-versa. Uma vez que, tal como é visível nas figuras em anexo não existe dentro do referido intervalo interseção entre as alternativas e alternativa que representa o perfil fronteira *Omáx*.

Este método foi replicado para as outras alternativas e respetivas fronteiras definidas.

Para alternativa *A1* com proximidade à fronteira *Amín = neutro em tudo* dentro do intervalo em que é possível variar os pesos dos critérios, uma alteração nos pesos dos critérios *Assiduidade* e *Liderança* poderá provocar uma alteração na decisão. Assim como, na alternativa *A3* com confinidade à fronteira *Amáx*, uma alteração nos pesos dos critérios *PPE, Resíduos, Amostragem, Embalagens e Rótulos, Software, Segurança, Disciplina* e *Liderança* poderá levar também a uma alteração na decisão final do perfil.

Para a alternativa *O4* com vizinhança à fronteira *Omín = bom* em tudo dentro do intervalo possível variar os pesos dos critérios, uma alteração nos pesos dos critérios *Inspeções e Verificações* e *Proatividade* poderá indicar uma alteração na decisão.

Em suma, a recomendação relativamente à decisão das referências dos perfis não se coloca em causa uma vez que, em geral, com uma pequena variação dos pesos dos critérios não se alteram significativamente as pontuações globais das alternativas. Contudo, existem quatro exceções a ter em atenção como críticas nesta pesquisa. São elas: *A1, A3, O4 e S2*, para o caso de ocorrência na alteração dos pesos dos critérios mencionados acima, sem se alterar a matriz de julgamentos do decisor.

Para o processo de validação do modelo foram realizadas análises de sensibilidade para todos os critérios, tornando-se possível afirmar que o modelo é suficientemente para uma correta especificação das alternativas.

7. Discussão, Limitações e Conclusões do estudo

7.1. Introdução

Este capítulo apresenta uma discussão crítica relativamente à metodologia utilizada e as principais conclusões fruto dos resultados obtidos no desenvolvimento deste trabalho.

A secção 7.2. apresenta as limitações à metodologia utilizada, a secção 7.3. enuncia recomendações a aplicar no modelo para o futuro.

Na secção 7.4. observa-se possíveis aplicações futuras do modelo e também é apresentado um exemplo de outro projeto que se sucedeu após a construção da metodologia presente na dissertação, onde a sua adequabilidade é ideal para complementaridade dos dois.

Por último, a secção 7.5. apresenta as conclusões finais com algumas sugestões alusivas a possíveis desenvolvimentos e investigações futuras com base no trabalho desenvolvido.

7.2. Limitações da metodologia aplicada

Ao longo desta investigação surgiram algumas limitações mencionadas em seguida.

Uma das adversidades no desenvolvimento do trabalho, passa pela seleção do conjunto de dimensões a considerar na decisão. Isto porque, devido à amplitude da empresa para a construção do modelo delimitou-se o âmbito apenas para cargos de operadores da produção, na equipa *Engenharia de Partículas (*amostra de 12 funcionários).

Outro desafio foi a identificação dos aspetos-chave que são determinantes para a decisão, uma vez que os intervenientes da decisão nem sempre estavam em consenso sob a perceção clara destes elementos.

Outro constrangimento encontrado passou pela qualidade da informação que a empresa possui. Neste caso, a empresa tem no seu sistema informático informação que não se encontra atualizada (por exemplo, mapeamento de competências por cargo), este fator foi trabalhado no sentido de se regularizar a situação.

Relativamente à informação considerada a utilizar nos descritores de desempenho associados aos critérios, caso esta seja imprecisa ou errada os resultados do modelo apresentado não terão validade, constituindo este fator um risco para a empresa. Uma vez que, uma decisão não correta na gestão por competências tem um impacto relevante na otimização de recursos e posteriores custos associados.

A maior dificuldade na aplicação do método MACBETH, com o auxílio do software M-MACBETH foi tempo necessário despender em conferências de decisão com o decisor final ou respetivos intervenientes, para estabelecimento de consensos necessários entre significados e, correção de inconsistências.

Dada a complexidade do problema em estudo e por os métodos e técnicas utilizadas não serem conhecidos na empresa o desenvolvimento deste trabalho foi um processo moroso que obrigou a diversas sessões de trabalho. No entanto, esta dificuldade foi superada, uma vez que o decisor final possuía muito interesse no estudo tendo seguido cuidadosamente todas as etapas do processo. Na fase de eliciação de julgamentos para as matrizes MACBETH existiu sempre

muita atenção acerca das diferenças de atratividade entre as várias alternativas fictícias, tendo sugeridas algumas modificações e ajustamentos.

O procedimento de definição das fronteiras de perfis mínimos e máximos considerados neste modelo, apresentou duas adversidades:

1. Inexistência de documentação/guia para definição de tais conceitos. Desta forma, o procedimento executado foi exclusivamente determinado pelo decisor final.

2. A análise de sensibilidade do software M-MACBETH está concebida para ser possível intercetar qualquer par de alternativas, o que é adequado nos problemas de escolha de alternativas, mas não num problema com atribuição independente de alternativas a níveis de perfis/fronteiras. Para resolver esta limitação, uma forma de garantir e observar uma resposta gráfica à interseção da pontuação global de uma dada alternativa com as fronteiras/perfis mínimos e máximos no intervalo em que é possível variar o peso dos critérios, respeitando a *matriz de julgamentos*, consistiu em criar e inserir no sistema as alternativas fronteiras denominadas por: *neutro em tudo = Amín, Amáx, bom em tudo= Omín, Omáx = Smín e Smáx* , de acordo com os perfis fronteira antes estabelecidos.

7.3. Recomendações e Aplicações Futuras

O Modelo de Avaliação de Desempenho construído tem elevado potencial para gerar oportunidades de melhoria. É uma ferramenta de apoio ao decisor, para avaliação do desempenho dos colaboradores da sua equipa e respetiva alocação de recursos, tendo em consideração o grau de *habilidades* e *atitudes On the Job*, ou seja, as suas competências sempre que aplicáveis para o desenvolvimento de projetos.

Apesar do modelo ter sido proposto com base na área do PharmOps, a sua utilização poderá ser transversal para qualquer departamento que pretenda obter a avaliação de desempenho dos seus colaboradores, ajustando os aspetos requeridos e as alternativas a avaliar. Além disso, esta abordagem distingue-se de outras, pois permite:

- Uma avaliação baseada em critérios claros e compreendidos por todos.
- Cada critério é avaliado com base em declarações de definição direta, e é possível avaliar esse determinado aspeto em cada declaração.
- As pontuações nos critérios de avaliação são agregadas de forma substantiva e matematicamente correta, considerando o tamanho do intervalo de escala dos critérios na definição dos fatores de harmonização, recorrendo aos swings neutro-bom.

Para investigação futura, é recomendável realizar-se a avaliação do mesmo problema, porém com um decisor diferente numa área distinta, de forma a verificar o impacto no resultado e compreender-se as vulnerabilidades de tal decisão ao comparar-se com este modelo aplicado no PharmOps ou *Engenharia de Partículas* na *Hovione*.

Por último, nas aplicações futuras para uma melhor operacionalização e utilização do modelo aconselha-se também, que:

- Este seja adicionado ao sistema informático da empresa através da aquisição do software M-MACBETH, salvaguardando questões de confidencialidade das avaliações e permitindo o respetivo tratamento e validação.

• Sejam desenvolvidas ações de formação para os decisores e de informação para os respetivos avaliados, para garantir o conhecimento dos fatores de avaliação por cada um dos intervenientes.

• Os decisores acompanhem as atividades dos avaliados, assegurando que estes possuem os recursos necessários para alcançar os objetivos definidos. Pelo que deverá ser fornecido, sempre que necessário, um feedback sobre os seus pontos fortes (reforço) e sobre os seus comportamentos indesejados (correção), numa atitude de estímulo e melhoria dos desempenhos (liderança, motivação e empenho) e institucional (cumprimento eficiente e eficaz da missão).

7.4. Adequabilidade a outros projetos

Os resultados obtidos neste estudo, foram validados pelo decisor final e intervenientes que consideraram o modelo ajustado à realidade da empresa e ao contexto da decisão.

No modelo surgiram casos em que as alternativas possuem um valor global de pontuação muito próximo da fronteira e, esses casos foram analisados com especial cuidado, recorrendo-se a *análises de sensibilidade* para validação dos resultados.

7.4.1. Afetação de Recursos e Trabalho Futuro

Um dos objetivos estratégicos da *Hovione* centra-se na área de *Engenharia de Partículas*, como referido inicialmente na secção 2.3.

Atualmente, o avanço tecnológico garante um bom sistema de gestão financeira para as organizações, com a diminuição de custos e aumento de produtividade. Posto isto, recentemente a *Hovione* deparou-se com outro grande projeto de planeamento que inclui a aquisição de novos *Spray Dryers*, tecnologia avançada do PharmOps, até 2024 em todas as suas unidades produtivas.

Até ao final do presente ano *2022*, será instalado nas instalações de Sete Casas um dos quatro Spray Dryers a obter até 2024. Como tal, sabendo que na atualidade a procura por parte do cliente à empresa supera à disponibilidade dos recursos e que o período de recrutamento de novos funcionários para estas tecnologias não é linear, o decisor final do modelo construído nesta investigação, a Eng.ª de Processos do PharmOps, deparou-se no mês de Agosto de 2022, ao longo do projeto de construção do modelo multicritério presente nesta investigação, perante outro/novo desafio de alocação de pessoas a esse novo equipamento.

Para o decisor este novo desafio para escolha de alocação de um pequeno grupo de funcionários foi mais simples de executar, devido ao auxílio da metodologia multicritério desenvolvida para a equipa do PharmOps acima descrita.

Para efetuar a sua escolha o decisor colocou numa folha de cálculo *Excel* os dados/valores obtidos dos descritores de desempenho dos critérios, retirados a partir da metodologia multicritério construída em MACBETH, aplicáveis especificamente para um Spray Dryer, foram eles:

1. Amostragem.
2. Salas Limpas.
3. Operações Unitárias.

4. Softwares.

5. Testes.

6. Entradas.

Em seguida, o decisor final nesta análise incluiu o critério fundamental para a escolha da sua decisão: a *Antiguidade* de cada operador na empresa.

O preenchimento dos dados (valores) visíveis na tabela do anexo 10 do *Excel*, correspondem às pontuações da *Tabela de Performances* do modelo proposto na dissertação, e os valores da *Antiguidade* na empresa de cada colaborador foram retirados dos registos de cada um, identificados na sua *página do colaborador* (sistema da empresa).

O decisor final, ao filtrar com a *ferramenta de filtragem* os dados da planilha criada de acordo com a *Antiguidade* na empresa, obteve automaticamente os valores dos descritores de desempenho nos vários critérios, de cada Operador.

Pôde assim selecionar cinco Operadores (objetivo fim), sem fragilidades nos seus perfis nos critérios selecionados para execução dos trabalhos no Spray Dryer. Da análise extraída da tabela *Excel* em anexo verifica-se que as alternativas selecionadas foram: *S5, S3, O4, O3* e *O1*.

Para este problema de alocação de recursos, o decisor final apenas utilizou como recurso a *ferramenta de filtragem* existente no software *Excel*, pois não era necessária a aplicação de um *modelo aditivo* nem de qualquer procedimento mais complexo (por exemplo, otimização). Assim, o decisor final selecionou por ordem decrescente de preferência os cinco colaboradores com maior capacidade de concretização dos objetivos.

7.5. Conclusões Finais

No presente trabalho a pergunta de pesquisa*: - Como realizar a avaliação de pessoas numa área crítica com aplicações tecnológicas novas, de modo a responder à procura dos projetos sem comprometer a eficiência e estimular a vantagem competitiva da organização?* foi respondida com o cumprimento do objetivo do estudo: realização e construção de um modelo de avaliação de desempenho, segundo a gestão por competências dos colaboradores para a *Hovione.*

Para este contexto, foi adotada a construção de um modelo com a metodologia multicritério de apoio à decisão que se afigurou como a mais adequado para possível solução do problema em causa, uma vez que permite aos decisores da empresa, a indispensável liberdade de escolha (decisão), sustentada numa maior compreensão e informação na identificação, avaliação e gestão de talentos.

A abordagem, MACBETH serviu como um instrumento de intervenção, tendo em vista a complexidade do processo de identificação dos objetivos, assim como gestão do conflito de interesses dos intervenientes envolvidos no problema, e na avaliação do impacto da decisão no resultado global.

O processo utilizado encontra-se subdivido e em três fases: Estruturação, Avaliação e Recomendações.

Para a identificação dos critérios (aspetos/indicadores) segundo o juízo de valores do decisor no contexto analisado, foram realizadas reuniões formais e *workshops* com outros atores

envolvidos, com o objetivo de se extrair toda informação necessária para alimentar o processo, e consequente construção o modelo. Assim, as conferências de decisão, como processo social e técnico, permitiram criar um ambiente focado na solução do problema, baseado na partilha de conhecimentos e apoio a uma tomada de decisão coerente, transparente e, eficaz.

É importante ressaltar que as discussões sobre os diversos pontos de vista resultaram num acréscimo significativo de conhecimento, propiciando uma compreensão global do problema por parte dos intervenientes.

A partir da abordagem MACBETH e implementação do modelo construído com respetiva introdução dos dados definidos no software M-MABETH, foi possível o estabelecimento de pesos de critérios e *funções de valor* a partir de julgamentos resultantes de comparação binária (par-a-par). Dessa forma, com o software M-MACBETH com base na ordenação de critérios e na pontuação parcial das alternativas em cada critério, tornou-se possível obter a pontuação global de cada alternativa a avaliar.

Este modelo de apoio à decisão emprega o operador de agregação, que permite sintetizar e estruturar o problema de forma a desenvolver como resultado uma recomendação final. A pontuação obtida é o resultado de um processo que permite considerar uma avaliação do desempenho dos colaboradores, no caso operadores de produção, versus uma abordagem não sustentada que tem sido empregada na empresa em questão.

Dos resultados obtidos de uma amostra de 12 operadores observa-se que a alternativa *S3* destaca-se pelos seus elevados desempenhos globais. Já a alternativa *O1* apresenta uma diferença considerável de desempenho face ao nível do perfil Operator pré-estabelecido, o que revela a necessidade de desenvolvimento das suas competências.

Com base nos resultados, extraídos do modelo, é possível identificar para cada alternativa as fragilidades perante cada um dos indicadores da avaliação e sugerir necessidades de formação/treino do respetivo funcionário.

As análises de sensibilidade efetuadas demonstraram que a ordenação obtida dificilmente sofre alterações entre as alternativas em comparação para a tomada de decisão, com exceção de quatro opções que foram analisadas cuidadosamente.

Com base nos resultados obtidos, mostrou-se que a metodologia multicritério proposta é uma alternativa mais interessante que a tradicionalmente utilizada, pois proporciona clareza e sustentação de resultados permitindo obter uma ordenação das alternativas em estudo com base em seis perfis de referência (alternativas fronteiras).

Uma das vantagens do método MACBETH que se deve manifestar é que esta abordagem é simples de entender e utilizar, pois possui um forte suporte informático que não requer lidar com complexidades quantitativas. Além disso, o software M-MACBETH fornece ferramentas cruciais para a tomada de decisão, entre elas a verificação de consistências, ou seja, caso os julgamentos propostos forem inconsistentes este software sugere possíveis alterações para resolver essa situação.

Um sistema de avaliação de desempenho não deve ser encarado como uma exigência dos departamentos de recursos humanos, mas antes como um instrumento estratégico de

gestão de desempenho das pessoas nas organizações. Assim, no âmbito da gestão do desempenho nas operações, o modelo de avaliação concebido consegue produzir um conjunto de informações com propósitos estratégicos entre o nível de adequação (resultado da avaliação do desempenho individual) das competências dos colaboradores à missão da organização, revelando ser um procedimento útil e com grande auxílio na tomada de decisão técnica que permite ter uma visão global a longo prazo.

Em suma, o conhecimento adquirido no desenvolvimento desta investigação abre caminho a várias hipóteses de trabalhos futuros, designadamente, ao:

- ✓ Desenvolvimento de um modelo de avaliação do desempenho organizacional, específico noutras áreas, com indicadores mensuráveis que proporcionem um diagnóstico para o sucesso organizacional pretendido.
- ✓ Complementação de projetos de análise de alocação e afetação de recursos com a da metodologia multicritério de apoio à decisão em contextos decisórios de gestão.

Referências

Airton, M., & Freitas, S. (2003). *MÉTODOS MULTICRITÉRIOS COMO AUXÍLIO À TOMADA DE DECISÃO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CURU-ESTADO DO CEARÁ*. https://www.researchgate.net/publication/242225632

Almeida, A., Morais, D., & Costa, A. (2012). FD Decisão em grupo e negociação: métodos e aplicações. *Editora Atlas*.

Aragoné S-Beltrá, P., Chaparro-Gonzá Lez, F., Pastor-Ferrando, J. P., & Rodríguez-Pozo, F. (2010). *An ANP-based approach for the selection of photovoltaic solar power plant investment projects. Em Renewable and Sustainable Energy Reviews (14 (2010) 249-264)* https://doi.org/10.1016/j.rser.2009.07.012

Araújo, A., & Almeida, A. (2009). Apoio à decisão na seleção de investimentos em petróleo e gás: uma aplicação utilizando o método PROMETHEE. *Gestão & Produção*, *16*(4), 534–543. https://doi.org/10.1590/S0104-530X2009000400004

Bana e Costa, B., & Ferreira, J. (2000). Metodologia multicritério de apoio à avaliação de propostas em concursos públicos. *McGraw-Hill Lisboa*.

Bana E Costa, C. A., & Beinat, E. (2005). *Model-structuring in public decision-aiding*. *Working Paper. ISBN: 0 75301701 6*

Bana E Costa, C. A., & Chagas, M. P. (2004). *A career choice problem: An example of how to use MACBETH to build a quantitative value model based on qualitative value judgments*. *European Journal of Operational Research 153 (2004) 323–331* https://doi.org/10.1016/S0377-2217(03)00155-3

Bana e Costa, C. A., & Chagas, M. P. (2004). A career choice problem: An example of how to use MACBETH to build a quantitative value model based on qualitative value judgments. *European Journal of Operational Research*, *153*(2), 323–331. https://doi.org/10.1016/S0377-2217(03)00155-3

Bana E Costa, C. A., de Corte, J. M., & Vansnick, J. C. (2016). On the mathematical foundations of MACBETH. Em *International Series in Operations Research and Management Science* (Vol. 233, pp. 421–463). Springer New York LLC. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-3094-4_11/COVER

Bana E Costa, C. A., Lourenço, J. C., & Soares, J. O. (2007). An Interval Weighting Assignment Model for Credit Analysis. Em *JOURNAL OF FINANCIAL DECISION MAKING* (Vol. 3, Issue 2).

Bana e Costa, C. A., & Pirlot, M. (1997). Thoughts on the Future of the Multicriteria Field: Basic Convictions and Outline for a General Methodology. *Multicriteria Analysis*, 562–568. https://doi.org/10.1007/978-3-642-60667-0_53

Bana E Costa, C. A., & Vansnick, J.-C. (1995). *UMA NOVA ABORDAGEM AO PROBLEMA DA CONSTRUÇÃO DE UMA FUNÇÃO DE VALOR CARDINAL: MACBETH*. *INVESTIGAÇÃO OPERACIONAL, vol 15 (Junho 1995) 15-35*

Barcelos, R., & Coelho, M. (2014). *A GESTÃO DE COMPETÊNCIA COMO VANTAGEM PARA A RETENÇÃO DE* TALENTOS. *Magazine Article ISSN 2317-7284*

Barney, J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, *17*(1), 99–120. https://doi.org/10.1177/014920639101700108

Barney, J., Wright, M., & Ketchen, D. J. (2001). The resource-based view of the firm: Ten years after 1991. *Journal of Management*, *27*(6), 625–641. https://doi.org/10.1177/014920630102700601

Belton, V. (1999). *Multi-Criteria Problem Structuring and Analysis in a Value Theory Framework*. *Operational Research Society, Birmingham 1990, pp 53–101*

Bottani, E., & Rizzi, A. (2006). A fuzzy TOPSIS methodology to support outsourcing of logistics services. *Supply Chain Management*, *11*(4), 294–308. https://doi.org/10.1108/13598540610671743/FULL/XML

Boucher, T. O., Gogus, O., & Wicks, E. M. (2007). A COMPARISON BETWEEN TWO MULTIATTRIBUTE DECISION METHODOLOGIES USED IN CAPITAL INVESTMENT DECISION ANALYSIS. *Http://Dx.Doi.Org/10.1080/00137919708903178*, *42*(3), 179–202. https://doi.org/10.1080/00137919708903178

Bouyssou, D., Marchant, T., Pirlot, M., Vincke, P., & Tsoukias, A. (2006). *Evaluation and Decision Models with Multiple Criteria: Stepping stones for the analyst*. *eBook. ISBN: 978-0-387-31099-2*

Bouzon, M., Govindan, K., Taboada Rodriguez, C. M., & Campos, L. M. S. (2016). Identification and analysis of reverse logistics barriers using fuzzy Delphi method and AHP. *«Resources, Conservation & Recycling»*, *108*, 182–197. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.05.021

Brandão, H. (2009). *Aprendizagem, Contexto, Competência e Desempenho: um Estudo Multinível*. Motivations, barriers and readiness factors for Quality 4.0 implementation: an exploratory study. *TQM Journal. ISSN: 1754-2731*

Brandão, H. P. (2007). Competências no trabalho: uma análise da produção científica brasileira. *Estudos de Psicologia (Natal)*, *12*(2), 149–158. https://doi.org/10.1590/S1413-294X2007000200007

Brandão, H. P., & Bahry, C. P. (2005). Gestão por competências: métodos e técnicas para mapeamento de competências. *Revista Do Serviço Público*, *56*(2), 179–194. https://doi.org/10.21874/RSP.V56I2.224

Brandão, H. P., Borges-Andrade, J. E., & Guimarães, T. de A. (2012). Desempenho organizacional e suas relações com competências gerenciais, suporte organizacional e treinamento. *Revista de Administração*, *47'*(4), 523–539. https://doi.org/10.5700/RAUSP1056

Brewster, C., Tregaskis, O., Hegewisch, A., & Mayne, L. (1996). Comparative research in human resource management: A review and an example. *International Journal of Human Resource Management*, *7*(3). https://doi.org/10.1080/09585199600000145

Caetano, A., Pombinho, J., & Tribolet, J. (2007). *Representing Organizational Competencies. SAC '07: ACM symposium on Applied computing. (Pages 1257–1262)*

Caetano, A., Silva, A., & Tribolet, J. (2007). *O Valor da Separação de Facetas na Modelação de Processos de Negócio*. https://www.researchgate.net/publication/267369783

Campion, M. A., Fink, A. A., Ruggeberg, B. J., Carr, L., Phillips, G. M., & Odman, R. B. (2011). Doing competencies well: Best practices in competency modeling. *Personnel Psychology*, *64*(1), 225–262. https://doi.org/10.1111/J.1744-6570.2010.01207.X

Carvalho, F., Jorge, M., Jorge, M., Avellar, C., & Flach, E. (2011). ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS NA GESTÃO DO DESEMPENHO DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS: O CASO DE UMA IFES NO RIO DE JANEIRO . *Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação, Nova Série*.

Corrêa, F., de Souza França, R., & Ziviani, F. (2018). A gestão do conhecimento holística: análise de aderência do modelo de Davenport e Prusak (1998). *Brazilian Journal of Information Science, ISSN-e 1981-1640, Vol. 12, Nº. 3, 2018, Págs. 49-63*, *12*(3), 49–63. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6572155&info=resumen&idioma=ENG

Correia, V. M. S., Aquino, M. D. de, Thomaz, A. C. F., & Correia, M. L. V. (2018). *Estudo de caso: aspectos e impactos perceptíveis na localização de lixões municipais utilizando a ferramenta M-MACBETH*. http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/45836

Costa, C. A. B. e, Meza, L. A., & Oliveira, M. D. (2013). O MÉTODO MACBETH E APLICAÇÃO NO BRASIL. *Engevista*, *15*(1), 3–27. https://doi.org/10.22409/ENGEVISTA.V15I1.484

Costa, C. A. B. e, & Silva, M. B. F. A. (2008, Fevereiro 2). MODELO MULTICRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE EMPREENDEDORA EM EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA. *Engevista*, *10*(1), 4–14. https://doi.org/10.22409/ENGEVISTA.V10I1.208

Cunha, A., & Silva, L. (2010). *Health services accessibility in a city of Northeast Brazil*. *Article. 26(4):725-37*

Cunha, J., Thomaz, J., & Moura, H. (2015). *O GESTOR DE PROJETOS COMO FACILITADOR DE PROCESSOS DE APOIO À DECISÃO: UMA VISÃO COMPLEMENTAR AO GUIA PMBOK*.

De, C., & Libanio, S. (2014). *COMPETÊNCIAS NA GESTÃO DE DESIGN DA INDÚSTRIA DO VESTUÁRIO Innovation Management in Environmentally Sustainable Products View project Design Management View project*. https://doi.org/10.5151/designpro-ped-00743

de Toni, A., & Tonchia, S. (2010). New production models: A strategic view. *Http://Dx.Doi.Org/10.1080/00207540210158005*, *40*(18), 4721–4741. https://doi.org/10.1080/00207540210158005

Dejoux, C. (2000). *Pour une approche transversale de la gestion des compétences*. *Book. (pp.123-148). Publisher: VuibertEditors: Didier Retour, Thierry Picq, Christian Defélix*

Durand, M. (2006). *O grupo como instrumento de pesquisa*. *Revista da SPAGESP. ISSN 1677-2970*

Dutra, J., & Ensslin, G. (2000). *APOIO À GESTÃO DE PAGAMENTOS PARA UMA UNIVERSIDADE FEDERAL: PROPOSTA DE UM MODELO MULTICRITÉRIO*. *Revista Facultad de Ciencias Económicas 26(2):61-83*

Dutra, J. S. (2004). *Competências: conceitos e instrumentos para a gestão de pessoas na empresa moderna*. Atlas.

Edwards, M. R., & Ewen, A. J. (2016). How to Manage Performance and Pay With 360-Degree Feedback. *Http://Dx.Doi.Org/10.1177/088636879602800308*, *28*(3), 41–46. https://doi.org/10.1177/088636879602800308

Ferreira, F. A. F., Santos, S. P., Marques, C. S. E., & Ferreira, J. (2014). Assessing credit risk of mortgage lending using MACBETH: A methodological framework. *Management Decision*, *52*(2), 182–206. https://doi.org/10.1108/MD-01-2013-0021/FULL/XML

Filipe, M. N. M., Ferreira, F. A. F., & Santos, S. P. (2015). A multiple criteria information system for pedagogical evaluation and professional development of teachers. *Journal of the Operational Research Society 2015 66:11*, *66*(11), 1769–1782. https://doi.org/10.1057/JORS.2014.129

Giffhorn, E., Ensslin, S., Ensslin, L., Ensslin, R., & Vianna, W. (2009, Dezembro 23). APERFEIÇOAMENTO DA GESTÃO ORGANIZACIONAL POR MEIO DA ABORDAGEM MULTICRITÉRIO DE APOIO À DECISÃO. *Revista Gestão Industrial*, *5*(4). https://doi.org/10.3895/S1808-04482009000400011

Gomes, L. (2013). A comparative decision analysis with THOR and TODIM: rental evaluation in Volta Redonda | Revista Tecnologia. *Revista Tecnologia*. https://ojs.unifor.br/tec/article/view/5270

Gondim, S., Morais, F., & Brantes, C. (2014). COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS: FATOR-CHAVE NO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS PARA O TRABALHO. *Revista Psicologia: Organizações e Trabalho*.

Green, P. (1999). *Desenvolvendo competências consistentes: como vincular sistemas de recursos humanos a estratégias organizacionais*. *Livro (233p.) Editora: Rio de Janeiro : Qualitymark*

Gurgel, A., Pimenta, I., Santos, J., & Júnior, J. (2018). *Seleção de profissionais de TI por competências em uma instituição do ensino superior: uma proposta baseada em um modelo multicritério de apoio à decisão*.

Hamel, G., & Prahalad, C. K. (2005). Competitive Strategy, Strategic Intent. *Harvard Business Review*.

Hayes, R., & Pisano, G. (1994). *Beyond world-class: the new manufacturing strategy*. *Harvard Business Review 72, no. 1*

Ienaga, C. H. (1998). *Competence-based management. Revista Organizações em Contexto - 8879*

Iles, P. A. (1993). Achieving Strategic Coherence in HRD through Competencebased Management and Organization Development. *Personnel Review*, *22*(6), 63–80. https://doi.org/10.1108/00483489310054515/FULL/XML

Jharkharia, S., & Shankar, R. (2007). Selection of logistics service provider: An analytic network process (ANP) approach. *Omega*, *35*, 274–289. https://doi.org/10.1016/j.omega.2005.06.005

Júnior, P., Faiad, C., Rocha, N., & Borges, J. (2014). *Diagnóstico de competências individuais de tutores que atuam na modalidade a distância*. 935–951. https://doi.org/10.1590/s1517-97022014121642

Kabassi, K., & Virvou, M. (2004). A technique for preference ordering for advice generation in an intelligent help system. *Conference Proceedings - IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics*, *4*, 3338–3342. https://doi.org/10.1109/ICSMC.2004.1400857

Kangas, J., & Kangas, A. (2005). *Multiple criteria decision support in forest management-the approach, methods applied, and experiences gained*. https://doi.org/10.1016/j.foreco.2004.10.023

Keeney, R. (1992). *A Path to Creative Decisionmaking*. *Book. Publisher : Harvard University Press ISBN-10 : 067493198X (432p.)*

Kusumadewi, S., & Guswaludin, I. (2020). Fuzzy Multi-Criteria Decision Making. *Media Informatika*, *3*(1), 25–38. https://journal.uii.ac.id/media-informatika/article/view/24

Legge, K. (1995). What is human resource management? *Human Resource Management*, 62–95. https://doi.org/10.1007/978-1-349-24156-9_3

Leme, R. (2005). *Aplicação prática de gestão de pessoas por competências: mapeamento, treinamento, seleção, avaliação e mensuração de resultados de treinamento*. Qualitymark Editora Ltda.

Libânio, C. de S., Amaral, F. G., & Migowski, S. A. (2017). *Estrutura e Fatores Intervenientes na Gestão de Design*. *Journal article Porto Alegre, RS. Vol. 18, n. 1 (2017), p. 53-61*

Loufrani-Fedida, S., & Angué, K. (2009). *Pour une approche transversale et globale des compétences dans les organisations par projets* (Vuibert, Ed.).

Lucena, A., & Gimenez, R. (2018). *Estabilização de ações motoras em adultos*. *Revista Digital. Buenos Aires, Nº 153, http://www.efdeportes.com/*

Lucena, A., & Mori, L. (2018). Uso do Analytic Hierarchy Process (AHP) para Hierarquização de Métodos de Mensuração do Grau de Aplicação da Construção Enxuta. *Revista Gestão Industrial*, *14*(4), 48–69. https://doi.org/10.3895/GI.V14N4.7736

Lucia, A. D., Lepsinger, R., Pfeiffer, J.-B. /, & Francisco, S. (1999). *A review of The Art and Science of Competency Models*. www.lominger.com

Luís, A., Freitas, P., Guarino, R., & Gestão, S. &. (2009). *Um modelo para avaliação da qualidade de vida no trabalho em universidades públicas*. *Sistemas &Amp; Gestão, 4(2), 136–154. https://doi.org/10.7177/sg.2009.V4N2A4*

Maslen, R., & Platts, K. W. (1997). Manufacturing vision and competitiveness. *Integrated Manufacturing Systems*, *8*(5–6), 313–322. https://doi.org/10.1108/09576069710179760/FULL/XML

McLagan, P. A. (1997). Competencies: the next generation. *Association for Talent Development (ATD)*.

Medina Fernández, Ó., & Sanz Fernández, F. (2009). Los sistemas de reconocimiento y acreditación de los aprendizajes no formales e informales : referencias históricas, funciones socioeducativas y perspectiva teórica. *Revista de Educación*. https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/72330

Melo, V., Correia, S., & Dantas De Aquino, M. (2018). *AESABESP-Associação dos Engenheiros da Sabesp M-MACBETH COMO FERRAMENTA DE GERENCIAMENTO SISTÊMICO, INTEGRADO E PARTICIPATIVO: ESTUDO DE CASO*.

Miranda, W., Jannuzzi, P., & Silva, D. (2009). *Análise Multicritério e Tomada de Decisão em Políticas Públicas: Aspectos Metodológicos, Aplicativo Operacional e Aplicações Dinâmica demográfica e Projeções Populacionais View project Políticas Públicas e Mudança Social View project*. https://www.researchgate.net/publication/228421871

Montanari, R. (2004). Environmental efficiency analysis for enel thermo-power plants. Em *Journal of Cleaner Production* (Vol. 12, pp. 403–414). https://doi.org/10.1016/S0959-6526(03)00015-5

Montezano, L., Freitas, P., & Odelius, C. (2018). *THE EFFECT OF EXTRACURRICULAR ACTIVITIES IN THE DEVELOPMENT OF MANAGERIAL COMPETENCES IN RESEARCH GROUPS*.

Morais, D., & Almeida, A. (2006). Modelo de decisão em grupo para gerenciar perdas de água. *Pesquisa Operacional*, *26*(3), 567–584. https://doi.org/10.1590/S0101-74382006000300007

Moreira, J., Souza, D., Oliveira, J., Farias, V., Gilda, M., & Esteves, P. (2011). *Gestão do Conhecimento e Memória de Grupo*. https://www.researchgate.net/publication/328281305

Morin, E. (2017). *Introdução ao pensamento complexo* (6.ª edição).

Mota, C., & Almeida, A. (2007). Método multicritério ELECTRE IV-H para priorização de atividades em projetos. *Pesquisa Operacional*, *27*(2), 247–269. https://doi.org/10.1590/S0101-74382007000200004

Mourão, L., Abbad, G., & Borges-Andrade, J. (2006). Treinamento, desenvolvimento e educação em organizações e trabalho: Fundamentos para a gestão de pessoas. *Porto Alegre: Artmed*.

Mustajoki, J. (2007). *Interactive multi-criteria decision support : new tools and processes for practical applications*. *Research reports / Helsinki University of Technology, Systems Analysis Laboratory. A, ISSN 0782-2030; 97*

Neves, J., Vasconcelos, A., Sinogas, P., Caetano, A., Tribolet, J., & Mendes, R. (2001). *Unified Resource Modelling: Integrating knowledge into business processes*. *International Conference on Enterprise Information Systems, ICEIS*

Oliveira-Castro, G., Lima, G., & Veiga, M. (1996). *Implantação de um sistema de avaliação de desempenho: métodos e estratégias*. *Revista de Administração, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 38-52*

Pagès, J. (2014). Psicología y Didáctica de las ciencias sociales. *Https://Doi.Org/10.1080/02103702.1993.10822377*, *16*(62–63), 121–151. https://doi.org/10.1080/02103702.1993.10822377

Paiva, E. L., Finger, A. B., & Teixeira, R. (2014). Novas tecnologias e desempenho operacional: um estudo internacional comparativo. *Revista de Administração de Empresas*, *54*(2), 126–140. https://doi.org/10.1590/S0034-759020140202

Patterson, F., Ferguson, E., & Thomas, S. (2008). Using job analysis to identify core and specific competencies: Implications for selection and recruitment. *Medical Education*, *42*(12), 1195–1204. https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2008.03174.x

Queiroz, L. (2017). *Gestão por competências: desafios para a implementação no setor público. Article ISSN: 2175-1897*

Ribeiro, A. (2017). *GESTÃO DE PESSOAS*. Saraiva, Educação S.A.

Riis, J. O., & Johansen, J. (2010). Developing a manufacturing vision. *Http://Dx.Doi.Org/10.1080/0953728031000117968*, *14*(4), 327–337. https://doi.org/10.1080/0953728031000117968

Rosa, L. (2011). *Revista Científica Academia da Força Aérea*.

Rowbotham, F. E., & Barnes, D. (2004). A questionnaire operationalising Hayes and Wheelwright's four-stage concept. *Journal of Manufacturing Technology Management*, *15*(7), 651–661. https://doi.org/10.1108/17410380410555899/FULL/XML

Ruas, R. (2005). *Gestão por competências: Uma contribuição à estratégia das organizações*. *Revista Editora Unijuí (ano 5 n.10)*

Ruzzarin, R., Amaral, A., & Simionovschi, M. (2006). *Sistema Integrado de Gestão de Pessoas com Base em Competências*. Editora AGE Ltda.

Sánchez Henríquez. (2000). *Auditoría de la formación. Contab. - Biblioteca Digital FCE*. http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/econ/collection/cya/document/cya_v6_n12_04

Slack, N., Johnston, R., & Chambers, S. (2009). *Administração da produção*. *Livro. ISBN 978-85-7830-386-0*

Sony, M., Antony, J., Douglas, J., & McDermott, O. (2021). Motivations, barriers and readiness factors for Quality 4.0 implementation: an exploratory study. *The TQM Journal*.

Sun, M., Stam, A., & Steuer, R. E. (1998). Interactive multiple objective programming using Tchebyche! programs and arti"cial neural networks. *Computers & Operations Research*, *27*, 601–620.

Taylor, S., Beechler, S., & Napier, N. (1996). Toward an Integrative Model of Strategic International Human Resource Management. *Https://Doi.Org/10.5465/Amr.1996.9704071860*, *21*(4), 959–985. https://doi.org/10.5465/AMR.1996.9704071860

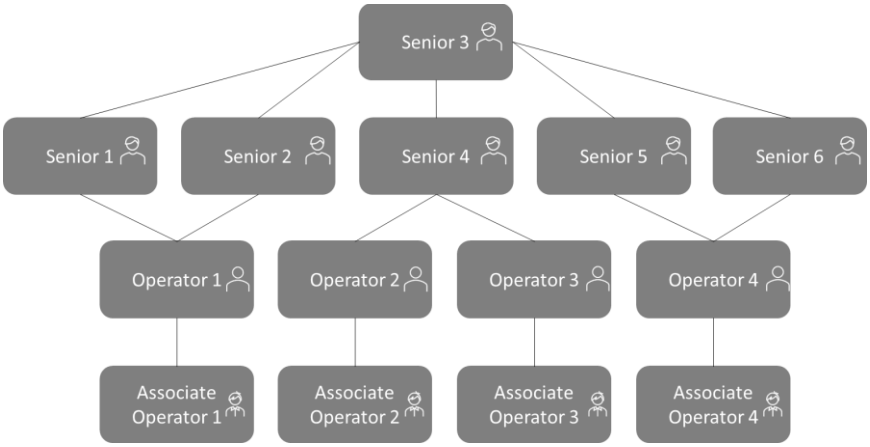
Taylor, W. F. (1970). *Princípios de administração científica*. *Editora Atlas. ISBN: 85 224 0513 1*

Tywoniak, S., & Doctorant, S. A. T. (2014). *Le Modèle des Ressources et des Compétences: Un Nouveau Paradigme pour le Management Stratégique New ventures internationalization View project On complexity and theorizing complexity in organizational and project studies View project LE MODÈLE DES RESSOURCES ET DES COMPÉTENCES: UN NOUVEAU PARADIGME POUR LE MANAGEMENT STRATÉGIQUE?* https://www.researchgate.net/publication/228485068

Vilas Boas, C. (2005). *Análise da aplicação de métodos multicritérios de decisão na gestão de recursos hídricos*. *ResearchGate DOI:10.21168/rbrh.v7n1.p81-102*

Anexos

Anexo 1. Organograma dos colaboradores avaliados da equipa da área de *Engenharia de Partículas* da empresa associada



Anexo 2. Descritores de Desempenho em cada critério, Atitudes

Tipos de Competências	Critérios	Níveis de Desempenho	Níveis de Desempenho Pequeno
Atitudes	**Segurança**	Respeita critérios de segurança no local de trabalho e apresenta soluções para situações atípicas	Segurança e Soluções
		Respeita critérios de segurança no local de tarbalho	Segurança
	Proatividade	Atua, resolve e põe em prática de forma oportuna as tarefas para que as coisas aconteçam	Atua e Resolve
		Atuar de forma a que determinadas coisas se desenvolvam e aconteçam	Atua
		Não agir	Sem
	Disciplina	Cumpre as ordens dos seus superiores hierárquicos	Cumpre
		Aceita as ordens dos seus superiores hierárquicos	Aceita
	Assiduidade e Pontualidade	Informa atempadamente o seu superior hierárquico da sua indisponibilidade	Informa Indisponibilidade
		Não falta ao serviço injustificadamente	Justificação de Falta
		Falta ao serviço sem justificação	Sem Justificação
	Liderança	Obtém a colaboração entre pessoas e guia-os nas suas tarefas	Sempre
		Induz a colaboração entre pessoas frequentemente	Frequentemente
		Às vezes induz a colaboração entre pessoas	Às vezes
		Raramente intervém para a induzir a colaboração entre pessoas	Raramente
	Trabalho em Equipa	Coloca resultados da equipa acima dos interesses individuais	Resultados
		Cria um ambiente de entreajuda, colabora e integra-se facilmente	Colabora, Entreajuda
		Colabora nas tarefas em equipa	Colabora

Legenda: descritor nível neutro a azul; descritor nível bom a verde

Descritores de Desempenho em cada critério, *Habilidades*

Tipos de Competências	Critérios		Níveis de Desempenho	Níveis de Desempenho Pequeno
Habilidades	**Limpeza de Equipamentos**		Tem a capacidade de executar todos os passos de limpeza dos equipamentos e opera com a CIP kitchen	Todos passos + CIP Kitchen
			Tem a capacidade de executar todos os passos de limpeza dos equipamentos, mas não opera com a CIP Kitchen	Todos passos
			Tem a capacidade de limpar e purgar os equipamentos seguindo os protocolos, mas não sabe determinar níveis de limpeza e sanitização	Limpa e purga
			Tem a capacidade de limpar os equipamentos seguindo apenas os passos dos protocolos	Limpa com protocolos
			Não tem capacidade de executar limpeza de equipamentos	Não limpa
	Higiene e Segurança no Trabalho	**PPE**	Saber utilizar os PPE de acordo com as instruções e regulamentos aplicáveis em cada edifício	Segue instruções
			Utiliza os PPE de forma correta, mas não sabe as instruções e regulamentos aplicáveis em cada edifício	Forma correta
			Não utiliza PPE de forma correta	Não utiliza
		Resíduos	Tem a capacidade de executar a gestão de resíduos	Executa gestão
			Manuseia os resíduos adequadamente	Manuseia resíduos
			Não sabe tratar de resíduos	Não trata
	Amostragem		Tem a capacidade de recolher amostras de diferentes produtos e prepara o tipo de processo de amostragem a executar	Preparação do tipo de processo
			Tem a capacidade de recolher amostras de diferentes produtos sem supervisão, mas não prepara processos de amostragem	Sem supervisão
			Tem a capacidade de recolher amostras de diferentes produtos com supervisão	Com supervisão
	Inspeções e Verificações		Tem a capacidade de verificar as pre-condições necessárias e colaborar em auditorias e inspeções externas e internas	Pre-condições & Colaborar Aud. + Insp.
			Verifica os equipamentos antes de uso e tem a capacidade de executar inspeção visual do equipamento no final de um processo de limpeza	Antes de uso & Após limpeza
			Verifica os equipamentos antes de uso	Antes de uso
	Salas limpas		Tem a capacidade de manter as instalações limpas de acordo com os requisitos e efetuar um controlo microbiológico	Limpa e Micro
			Tem a capacidade de limpar uma sala de acordo com os requisitos	Limpa com requisitos
	Documentação		Tem a capacidade de preencher e garantir que toda a documentação está conforme e mantida ao longo do tempo	Todas conformidade
			Tem a capacidade de colaborar na revisão de qualquer documento e sabe realizar o registo de auto-avaliação	Preenche com aval.
			Tem a capacidade de colaborar na revisão de qualquer documento, mas não sabe realizar o registo de auto-avaliação	Preenche sem aval.
			Tem a capacidade de preencher a documentação de acordo com as regras	Preenche com regras
			Preenche a documentação de forma incorreta e sem leitura válida	Preenche incorretam.
	Operações Unitárias		Tem a capacidade de executar todas as operações unitárias	Todas
			Tem a capacidade de identificar e executar algumas operações unitárias	Algumas
	Embalagens e Rótulos		Tem capacidade de embalar todos os produtos (antigos e novos) e distinguir e imprimir os diferentes rótulos	Novos produtos
			Tem a capacidade de embalar os diferentes produtos, sabe quais os rótulos dos diferentes produtos, mas não os sabe imprimir	Emb. e rótulos
			Tem a capacidade de embalar os diferentes produtos, mas não sabe quais os rótulos dos diferentes produtos	Embalagem
	Softwares		Sabe utilizar todos os softwares e tem capacidade para execução de aritmética simples	Todos soft., Aritm.
			Utiliza softwares para monitorar operações de processo, verifica consumos de material e datas de novos ensaios	Monit., Mat., Ens.
			Utiliza softwares para monitorar operações de processo e verifica consumos de material, mas não domina a verificação de datas de novos ensaios	Monit., Mat.
			Saber utilizar softwares para monitorar operações no processo	Monit.
			Não tem a capacidade de operar em "chão de fábrica" com softwares	Não softwares
	Equipamentos	**Testes**	Tem a capacidade de executar todos os tipos de testes existentes para cada equipamento	Todos
			Tem a capacidade de executar testes de inertização e de fugas	Inertiz. e Fugas
		Manuseamento dos Equipamentos	Tem a capacidade de operar com eficiência os diversos tipos de equipamentos e garantir a sua correta identificação	Identificação
			Tem a capacidade de operar com os diversos tipos de equipamentos e conseguir verificar o seu "estado", assim como garantir a sua eficiência	Manusear e "Estado"
			Tem a capacidade de operar com os diversos tipos de equipamentos, mas não consegue verificar "estado" do equipamento	Manusear
		Licenças	Tem licensa (obrigatória) para manusear todos os equipamentos	Todos
			Tem licensa (obrigatória) para manusear alguns equipamentos	Alguns
			Não tem licenças (obrigatórias) para equipamentos	Nenhuma
	Utilidades	**Sistemas e Circuitos**	Tem capacidade de operar com todos os tipos de sistemas e circuitos	Todos
			Tem capacidade de operar com alguns tipos de sistemas e circuitos	Alguns
	Calibrações e Medições		Tem a capacidade de executar calibrações e medições corretamente por iniciativa própria quando necessário	Autónomo
			Tem a capacidade de executar calibrações e medições apenas quando solocitado por superior hierárquico	Dependente
	Entradas nos Processos		Sabe carregar e descarregar matérias primas no processo com programas de IT e monitorar receitas	Monitorar Receitas
			Sabe carregar e descarregar matérias primas no processo com programas de IT	Programas IT
			Sabe carregar e descarregar matérias primas no processosem programas de IT	Sem Programas de IT

Anexo 3: Definição de Perfis/Alternativas Fronteira, segundo descritores de desempenho de cada critério

Amín = **[neutro em tudo]**

Amáx

Amax	Limpa com protocolos	Segue instruções	Manuseia resíduos	Com supervisão	Antes de uso _Após limpeza	Limpa com requisitos	Preenche com regras	Algumas	Embalagem	

Amax	Monit., Mat.	Inertiz. e Fugas	Manusear	Alguns	Alguns	Dependente	Sem Programas de IT	Segurança	Atua	Aceita	Informa Indisponibilidade	Às vezes

Colabora, Entreajuda

Omín = **[bom em tudo]**

Omáx = Smín

Omax	Todos passos	Segue instruções	Executa gestão	Sem supervisão	Pre-condições _Colaborar Aud. + Insp.	Limpa e Micro	Preenche com aval.	Todas	Novos produtos

Omax	Monit., Mat., Ens.	Todos	Manusear e "Estado"	Todos	Todos	Autónomo	Programas IT	Segurança e Soluções	Atua e Resolve	Cumpre	Informa Indisponibilidade	Frequentemente

Resultados

Smáx

Smax	Todos passos + CIP	Segue instruções	Executa gestão	Preparação do tipo de processo	Pre-condições _Colaborar Aud. + Insp.	Limpa e Micro	Todas conformidade	Todas	Novos produtos

Smax	Todos soft., Aritm.	Todos	Identificação	Todos	Todos	Autónomo	Monitorar Receitas	Segurança e Soluções	Atua e Resolve	Cumpre	Informa Indisponibilidade	Sempre

Resultados

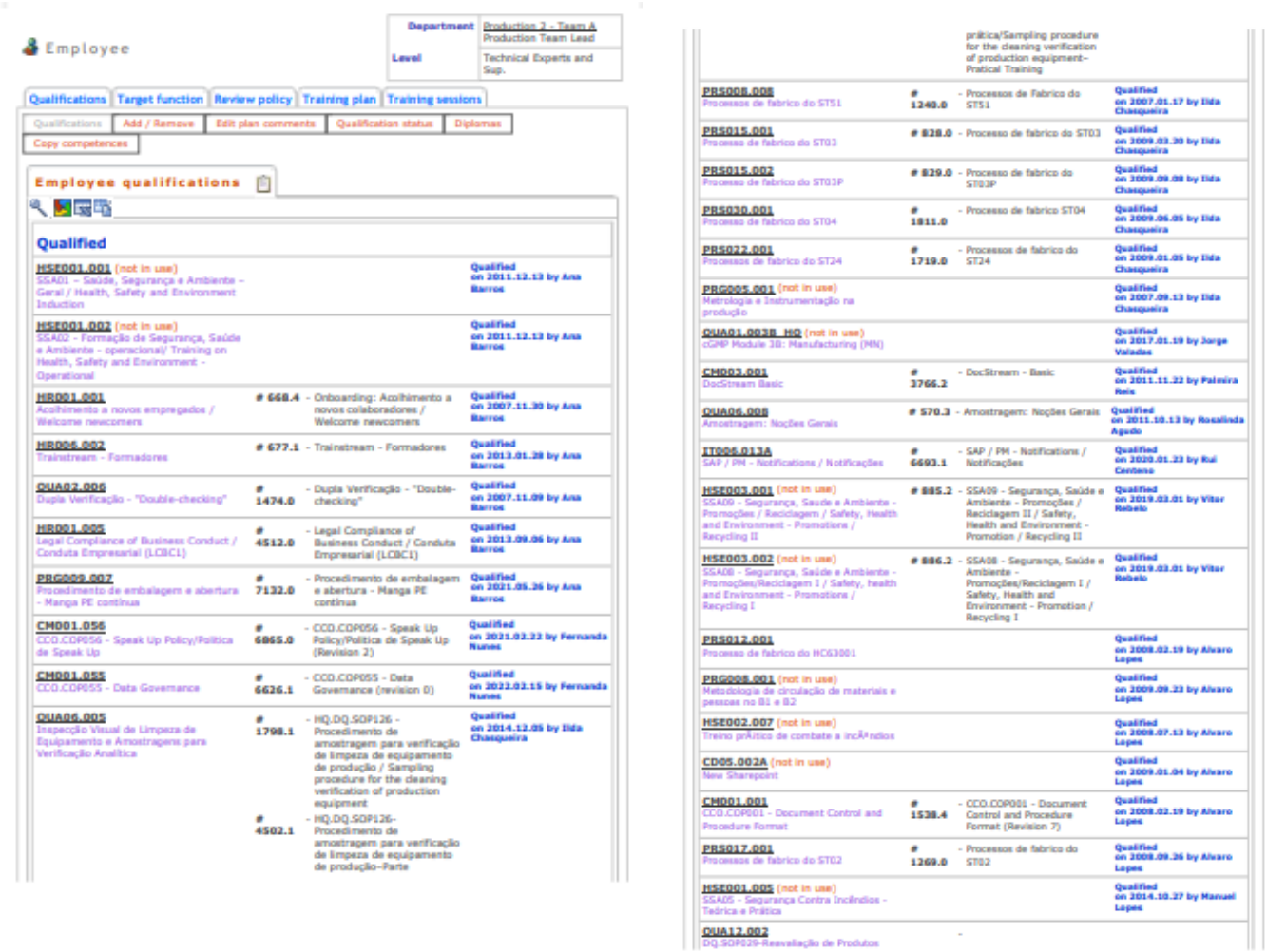
Anexo 4: Identificação de Perfis/Alternativas em M-MACBETH

Opções	Limpeza equipamentos	PPE	Resíduos	Amostragem	Insp. _Verif.	Salas Limpas	Documentação	Op. Unit.	Emb. _Rótulos
A1	Limpa com protocolos	± Forma correta	Manuseia resíduos	Com supervisão	Antes de uso	Limpa com requisitos	Preenche com regras	Algumas	Embalagem
O1	Todos passos	Segue instruções	Manuseia resíduos	Sem supervisão	Antes de uso _Após limpeza	Limpa com requisitos	Preenche sem aval.	Algumas	Emb. e rótulos
S1	Todos passos	Segue instruções	Executa gestão	Preparação do tipo de processo	Pre-condições _Colaborar Aud. + Insp.	Limpa e Micro	Todas conformidade	Todas	Emb. e rótulos
A2	Limpa com protocolos	Forma correta	Não trata	Sem supervisão	Antes de uso	Limpa com requisitos	Preenche com regras	Algumas	Emb. e rótulos
A3	Limpa com protocolos	Forma correta	Não trata	Sem supervisão	Antes de uso _Após limpeza	Limpa com requisitos	Preenche com regras	Algumas	Emb. e rótulos
O2	Todos passos + CIP	Segue instruções	Não trata	Preparação do tipo de processo	Antes de uso _Após limpeza	Limpa com requisitos	Todas conformidade	Algumas	Emb. e rótulos
O3	Todos passos + CIP	Segue instruções	Executa gestão	Sem supervisão	Antes de uso _Após limpeza	Limpa e Micro	Preenche com aval.	Todas	Emb. e rótulos
O4	Todos passos	Segue instruções	Executa gestão	Sem supervisão	Pre-condições _Colaborar Aud. + Insp.	Limpa e Micro	Preenche com aval.	Todas	Emb. e rótulos
S2	Todos passos	Segue instruções	Executa gestão	Preparação do tipo de processo	Pre-condições _Colaborar Aud. + Insp.	Limpa e Micro	Todas conformidade	Algumas	Emb. e rótulos
S3	Todos passos + CIP	Segue instruções	Executa gestão	Preparação do tipo de processo	Pre-condições _Colaborar Aud. + Insp.	Limpa e Micro	Todas conformidade	Todas	Novos produtos
S4	Todos passos + CIP	Segue instruções	Executa gestão	Preparação do tipo de processo	Pre-condições _Colaborar Aud. + Insp.	Limpa e Micro	Todas conformidade	Todas	Emb. e rótulos
S5	Todos passos + CIP	Segue instruções	Executa gestão	Preparação do tipo de processo	Pre-condições _Colaborar Aud. + Insp.	Limpa e Micro	Preenche com aval.	Todas	Novos produtos

Opções	Softwares	Testes	Manuseamento	Licenças	Sist. _Circuits.	Calib. _Med.	Entradas	Segurança	Proatividade	Disciplina	Assid. _Pont.	Liderança
A1	Monit.	Inertiz. e Fugas	Manusear	Alguns	Alguns	Dependente	Programas IT	Segurança	Atua	Aceita	Informa Indisponibilidade	Raramente
O1	Monit., Mat.	Todos	Manusear e "Estado"	Todos	Alguns	Autónomo	Programas IT	Segurança e Soluções	Atua e Resolve	Cumpre	Informa Indisponibilidade	Às vezes
S1	Todos soft., Aritm.	Todos	Identificação	Todos	Todos	Autónomo	Monitorar Receitas	Segurança e Soluções	Atua e Resolve	Cumpre	Informa Indisponibilidade	Frequentemente
A2	Não softwares	Inertiz. e Fugas	Manusear	Alguns	Alguns	Dependente	Sem Programas de IT	Segurança	Atua	Aceita	Informa Indisponibilidade	Raramente
A3	Não softwares	Inertiz. e Fugas	Manusear e "Estado"	Alguns	Alguns	Dependente	Sem Programas de IT	Segurança e Soluções	Atua	Cumpre	Informa Indisponibilidade	Raramente
O2	Monit., Mat., Ens.	Inertiz. e Fugas	Manusear e "Estado"	Todos	Todos	Autónomo	Monitorar Receitas	Segurança e Soluções	Atua e Resolve	Cumpre	Informa Indisponibilidade	Frequentemente
O3	Monit., Mat., Ens.	Todos	Manusear e "Estado"	Todos	Todos	Autónomo	Programas IT	Segurança e Soluções	Atua e Resolve	Cumpre	Informa Indisponibilidade	Às vezes
O4	Monit., Mat., Ens.	Todos	Manusear e "Estado"	Todos	Todos	Autónomo	Programas IT	Segurança e Soluções	Atua	Cumpre	Informa Indisponibilidade	Às vezes
S2	Todos soft., Aritm.	Todos	Identificação	Todos	Todos	Autónomo	Monitorar Receitas	Segurança e Soluções	Atua e Resolve	Cumpre	Informa Indisponibilidade	Frequentemente
S3	Todos soft., Aritm.	Todos	Identificação	Todos	Todos	Autónomo	Monitorar Receitas	Segurança e Soluções	Atua e Resolve	Cumpre	Informa Indisponibilidade	Sempre
S4	Todos soft., Aritm.	Todos	Identificação	Todos	Todos	Autónomo	Monitorar Receitas	Segurança e Soluções	Atua e Resolve	Cumpre	Informa Indisponibilidade	Frequentemente
S5	Todos soft., Aritm.	Todos	Identificação	Todos	Todos	Autónomo	Monitorar Receitas	Segurança e Soluções	Atua e Resolve	Cumpre	Informa Indisponibilidade	Sempre

Opções	Trab. em Equipa
A1	Colabora
O1	Colabora, Entreajuda
S1	Resultados
A2	Colabora
A3	Colabora, Entreajuda
O2	Colabora, Entreajuda
O3	Colabora, Entreajuda
O4	Colabora, Entreajuda
S2	Colabora, Entreajuda
S3	Resultados
S4	Colabora, Entreajuda
S5	Resultados

Anexo 5: *Fichas curriculares* dos operadores em *SAP*, exemplo Senior Operator



Employee

Department	Production 2 - Team A Production Team Lead
Level	Technical Experts and Sup.

Qualifications | Target function | Review policy | Training plan | Training sessions

Qualifications | Add / Remove | Edit plan comments | Qualification status | Diplomas

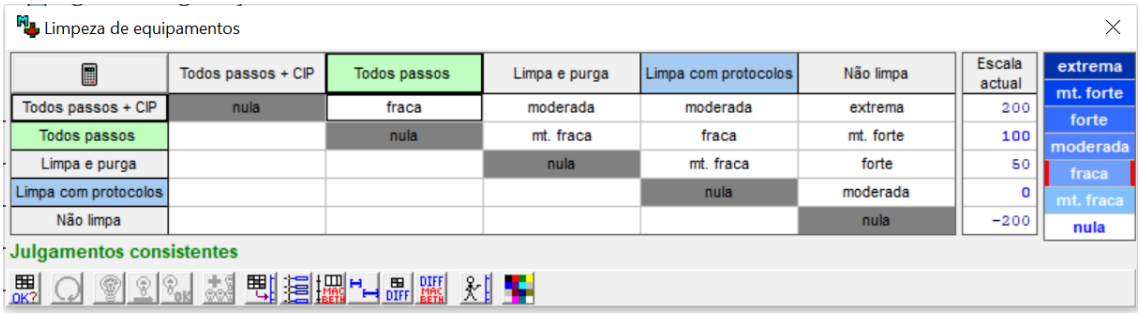
Copy competences

Employee qualifications

Qualified

HSE001.001 (not in use) SSA01 - Saúde, Segurança e Ambiente - Geral / Health, Safety and Environment Induction			Qualified on 2011.12.13 by Ana Barros
HSE001.002 (not in use) SSA02 - Formação de Segurança, Saúde e Ambiente - operacional/ Training on Health, Safety and Environment - Operational			Qualified on 2011.12.13 by Ana Barros
HR001.001 Acolhimento a novos empregados / Welcome newcomers	# 668.4	- Onboarding: Acolhimento a novos colaboradores / Welcome newcomers	Qualified on 2007.11.30 by Ana Barros
HR006.002 Trainstream - Formadores	# 677.1	- Trainstream - Formadores	Qualified on 2013.01.28 by Ana Barros
QUA02.006 Dupla Verificação - "Double-checking"	# 1474.0	- Dupla Verificação - "Double-checking"	Qualified on 2007.11.09 by Ana Barros
HR001.005 Legal Compliance of Business Conduct / Conduta Empresarial (LCBC1)	# 4512.0	- Legal Compliance of Business Conduct / Conduta Empresarial (LCBC1)	Qualified on 2013.09.06 by Ana Barros
PRG009.007 Procedimento de embalagem e abertura - Manga PE contínua	# 7132.0	- Procedimento de embalagem e abertura - Manga PE contínua	Qualified on 2021.05.26 by Ana Barros
CM001.056 CCO.COP056 - Speak Up Policy/Política de Speak Up	# 6865.0	- CCO.COP056 - Speak Up Policy/Política de Speak Up (Revision 2)	Qualified on 2021.02.22 by Fernanda Nunes
CM001.055 CCO.COP055 - Data Governance	# 6626.1	- CCO.COP055 - Data Governance (revision 0)	Qualified on 2022.02.15 by Fernanda Nunes
QUA06.005 Inspecção Visual de Limpeza de Equipamento e Amostragens para Verificação Analítica	# 1798.1 # 4502.1	- HQ.DQ.SOP126 - Procedimento de amostragem para verificação de limpeza de equipamento de produção / Sampling procedure for the cleaning verification of production equipment - HQ.DQ.SOP126- Procedimento de amostragem para verificação de limpeza de equipamento de produção–Parte prática/Sampling procedure for the cleaning verification of production equipment– Pratical Training	Qualified on 2014.12.05 by Lida Chasqueira
PRS008.008 Processos de fabrico do ST51	# 1240.0	- Processos de Fabrico do ST51	Qualified on 2007.01.17 by Lida Chasqueira
PRS015.001 Processo de fabrico do ST03	# 828.0	- Processo de fabrico do ST03	Qualified on 2009.03.30 by Lida Chasqueira
PRS015.002 Processo de fabrico do ST03P	# 829.0	- Processo de fabrico do ST03P	Qualified on 2009.09.08 by Lida Chasqueira
PRS030.001 Processo de fabrico do ST04	# 1811.0	- Processo de fabrico ST04	Qualified on 2009.06.05 by Lida Chasqueira
PRS022.001 Processos de fabrico do ST24	# 1719.0	- Processos de fabrico do ST24	Qualified on 2009.01.05 by Lida Chasqueira
PRG005.001 (not in use) Metrologia e Instrumentação na produção			Qualified on 2007.09.13 by Lida Chasqueira
QUA01.003B_HQ (not in use) cGMP Module 3B: Manufacturing (MN)			Qualified on 2017.01.19 by Jorge Valadas
CM003.001 DocStream Basic	# 3766.2	- DocStream - Basic	Qualified on 2011.11.22 by Palmira Reis
QUA06.008 Amostragem: Noções Gerais	# 570.3	- Amostragem: Noções Gerais	Qualified on 2011.10.13 by Rosalinda Agudo
IT006.013A SAP / PM - Notifications / Notificações	# 6693.1	- SAP / PM - Notifications / Notificações	Qualified on 2020.01.23 by Rui Centeno
HSE003.001 (not in use) SSA09 - Segurança, Saúde e Ambiente - Promoções / Reciclagem II / Safety, Health and Environment - Promotions / Recycling II	# 885.2	- SSA09 - Segurança, Saúde e Ambiente - Promoções / Reciclagem II / Safety, Health and Environment - Promotion / Recycling II	Qualified on 2019.03.01 by Vitor Rebelo
HSE003.002 (not in use) SSA08 - Segurança, Saúde e Ambiente - Promoções/Reciclagem I / Safety, health and Environment - Promotions / Recycling I	# 886.2	- SSA08 - Segurança, Saúde e Ambiente - Promoções/Reciclagem I / Safety, Health and Environment - Promotion / Recycling I	Qualified on 2019.03.01 by Vitor Rebelo
PRS012.001 Processo de fabrico do HC63001			Qualified on 2008.02.19 by Alvaro Lopes
PRG008.001 (not in use) Metodologia de circulação de materiais e pessoas no B1 e B2			Qualified on 2009.09.23 by Alvaro Lopes
HSE002.007 (not in use) Treino prÃtico de combate a incÃndios			Qualified on 2008.07.13 by Alvaro Lopes
CD05.002A (not in use) New Sharepoint			Qualified on 2009.01.04 by Alvaro Lopes
CM001.001 CCO.COP001 - Document Control and Procedure Format	# 1538.4	- CCO.COP001 - Document Control and Procedure Format (Revision 7)	Qualified on 2008.02.19 by Alvaro Lopes
PRS017.001 Processos de fabrico do ST02	# 1269.0	- Processos de fabrico do ST02	Qualified on 2008.09.26 by Alvaro Lopes
HSE001.005 (not in use) SSA05 - Segurança Contra Incêndios - Teórica e Prática			Qualified on 2014.10.27 by Manuel Lopes
QUA12.002 DQ.SOP029-Reavaliação de Produtos		-	

Anexo 6: Matrizes de Julgamentos de cada critério



Limpeza de equipamentos

	Todos passos + CIP	Todos passos	Limpa e purga	Limpa com protocolos	Não limpa	Escala actual
Todos passos + CIP	nula	fraca	moderada	moderada	extrema	200
Todos passos		nula	mt. fraca	fraca	mt. forte	100
Limpa e purga			nula	mt. fraca	forte	50
Limpa com protocolos				nula	moderada	0
Não limpa					nula	-200

extrema
mt. forte
forte
moderada
fraca
mt. fraca
nula

Julgamentos consistentes

Matriz de julgamentos para Critério Limpeza de Equipamentos

Equipamento de Proteção Pessoal

	Segue instruções	Forma correta	Não utiliza	Escala actual
Segue instruções	nula	fraca	extrema	100
Forma correta		nula	mt. forte	0
Não utiliza			nula	-250

Julgamentos consistentes

extrema
mt. forte
forte
moderada
fraca
mt. fraca
nula

Matriz de julgamentos para Critério PPE

Resíduos

	Executa gestão	Manuseia resíduos	Não trata	Escala actual
Executa gestão	nula	forte	extrema	100
Manuseia resíduos		nula	mt. forte	0
Não trata			nula	-125

Julgamentos consistentes

extrema
mt. forte
forte
moderada
fraca
mt. fraca
nula

Matriz de julgamentos para Critério Resíduos

Amostragem

	Preparação do tipo de processo	Sem supervisão	Com supervisão	Escala actual
Preparação do tipo de processo	nula	moderada	forte	200
Sem supervisão		nula	moderada	100
Com supervisão			nula	0

Julgamentos consistentes

extrema
mt. forte
forte
moderada
fraca
mt. fraca
nula

Matriz de julgamentos para Critério Amostragem

Inspeções e Verificações

	Pre-condições _Colaborar Aud. + Insp.	Antes de uso _Após limpeza	Antes de uso	Escala actual
Pre-condições _Colaborar Aud. + Insp.	nula	forte	mt. forte	229
Antes de uso _Após limpeza		nula	moderada	100
Antes de uso			nula	0

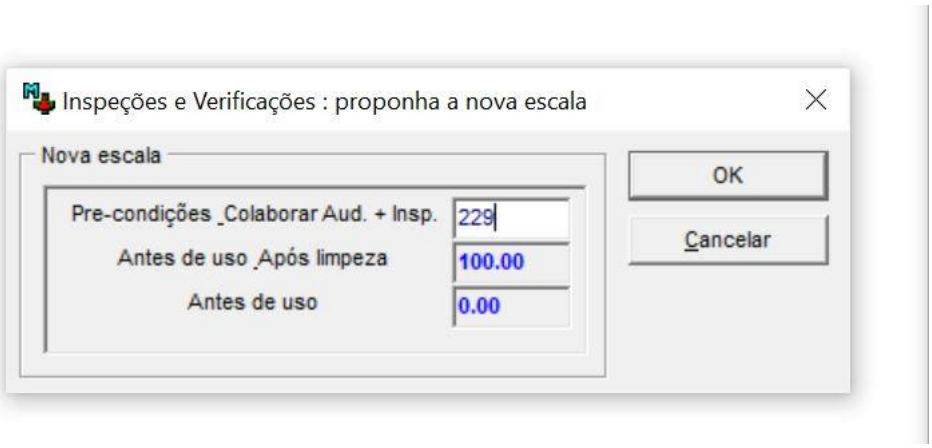
Julgamentos consistentes

extrema
mt. forte
forte
moderada
fraca
mt. fraca
nula

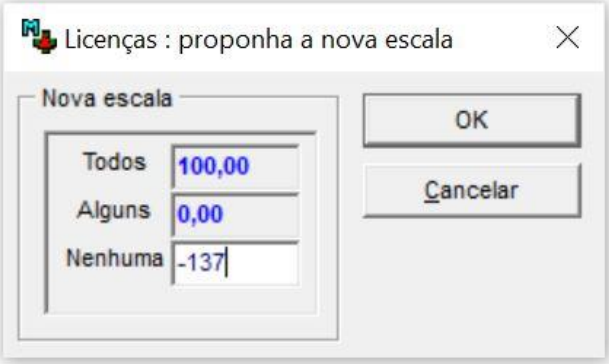
Matriz de julgamentos para Critério Inspeções e Verificações

Matriz de julgamentos para Critério Salas Limpas

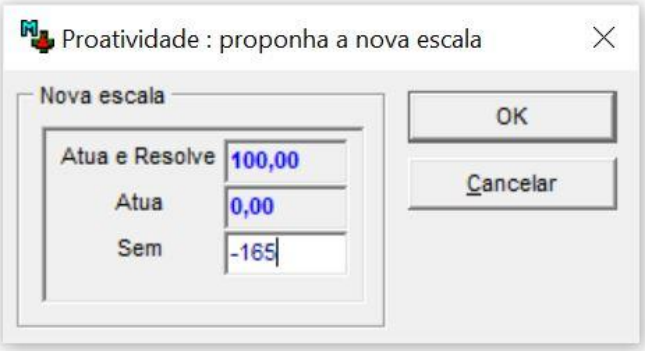
Anexo 7: Escalas com ajustes



Escala Ajustada 1. critério inspeções e verificações



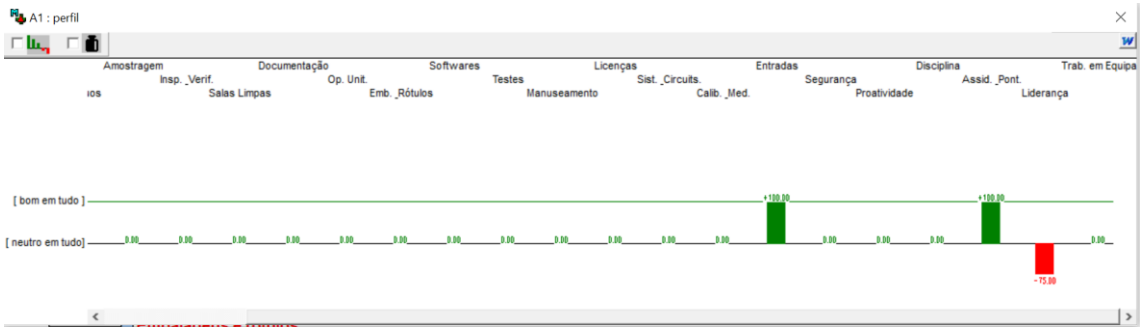
Escala Ajustada 2. Critério Licenças



Escala Ajustada 3. Critério Proatividade

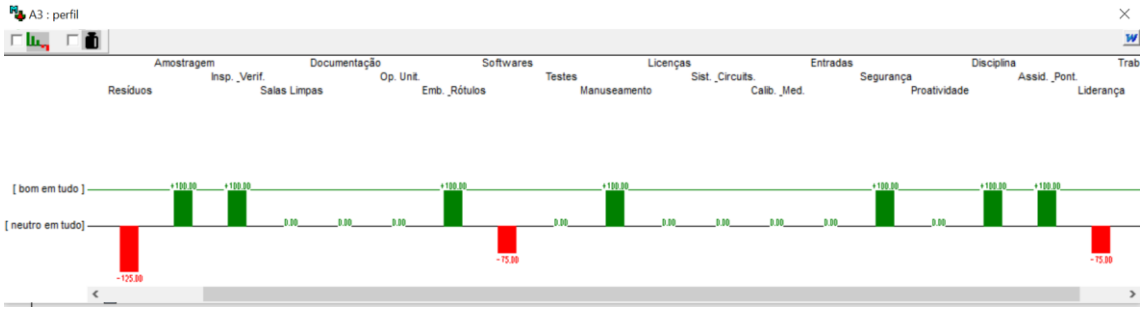
Escala Ajustada 4. Critério Softwares

Anexo 8: Fragilidades das alternativas segundo cada critério fornecido pelo software MACBETH

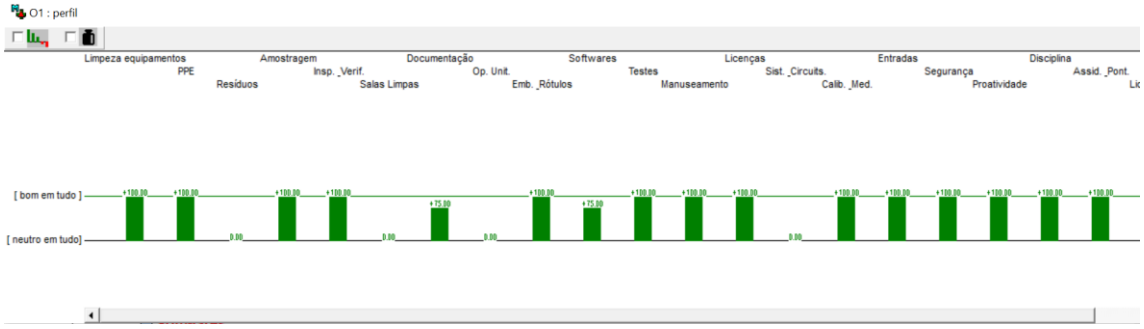


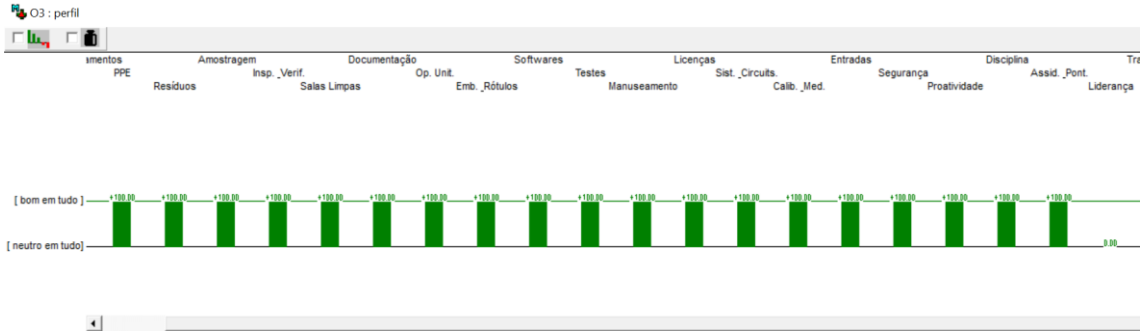
Alternativa A1 fragilidade do perfil no critério Liderança

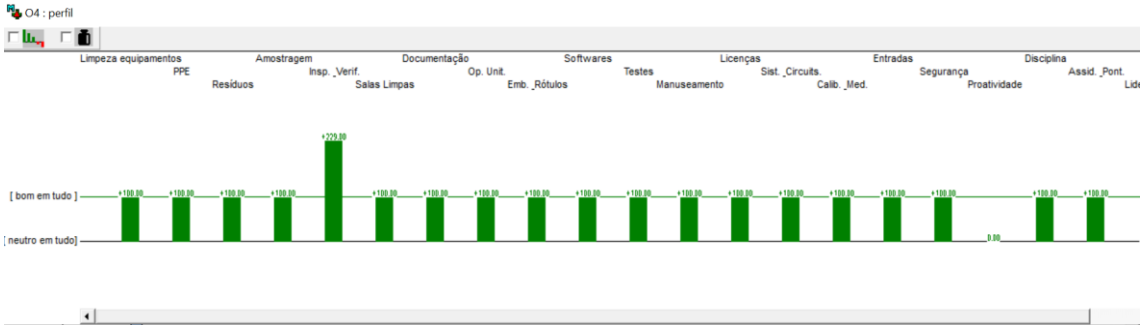
Alternativa A2 fragilidades do perfil no critérios Resíduos, Softwares e Liderança



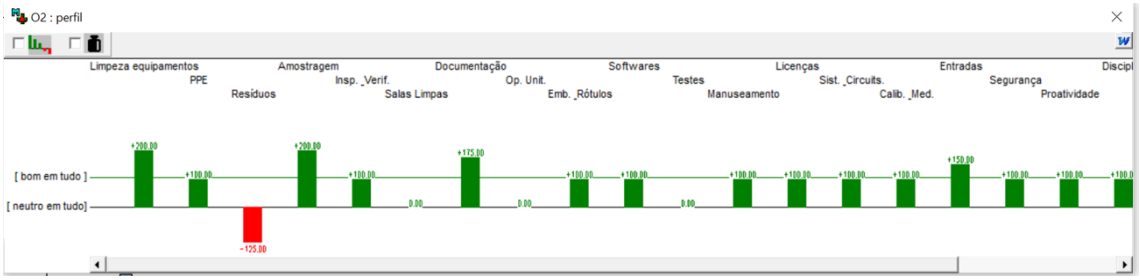
Alternativa A3 fragilidades do perfil no critérios Resíduos, Softwares e Liderança



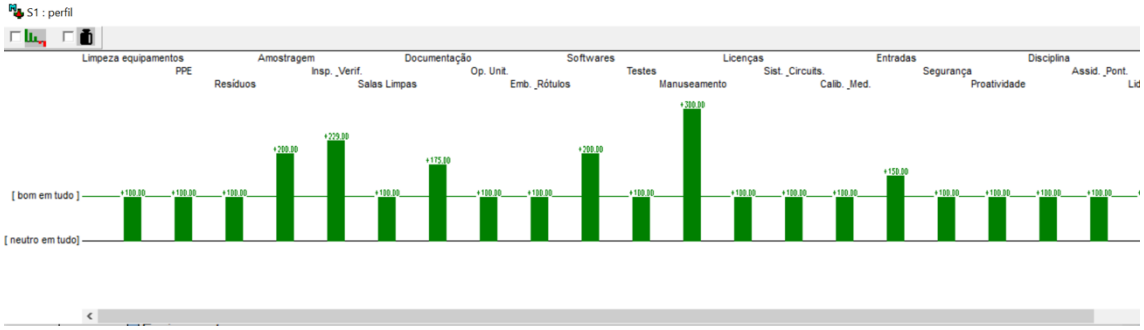


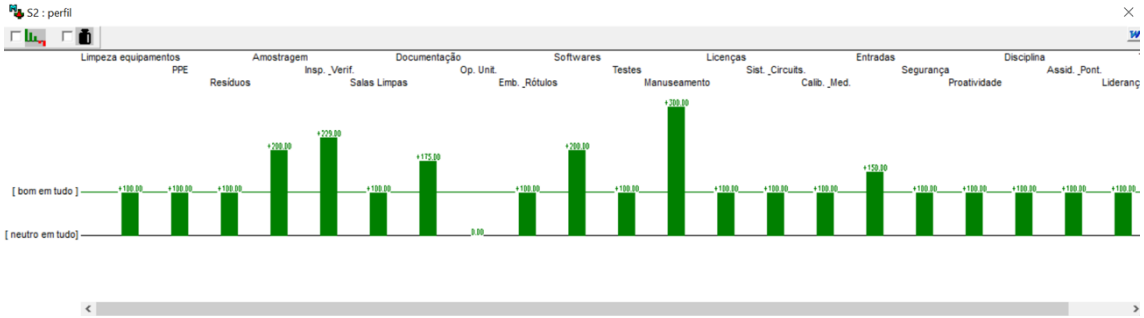


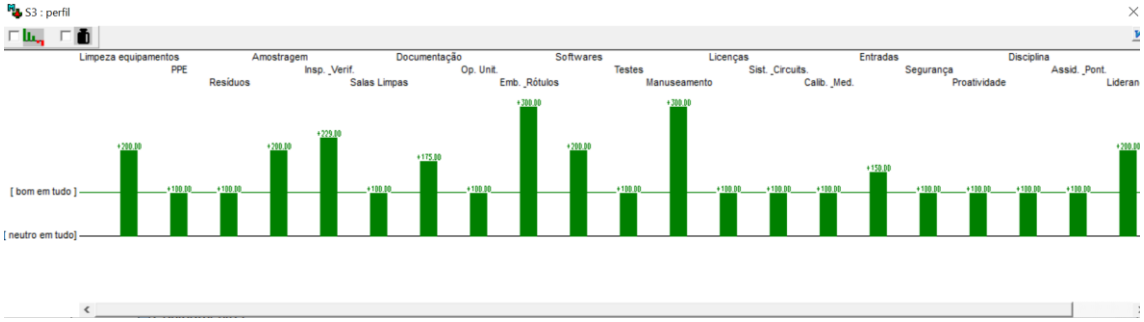
Alternativa O1, O3, O4 sem fragilidades no perfil

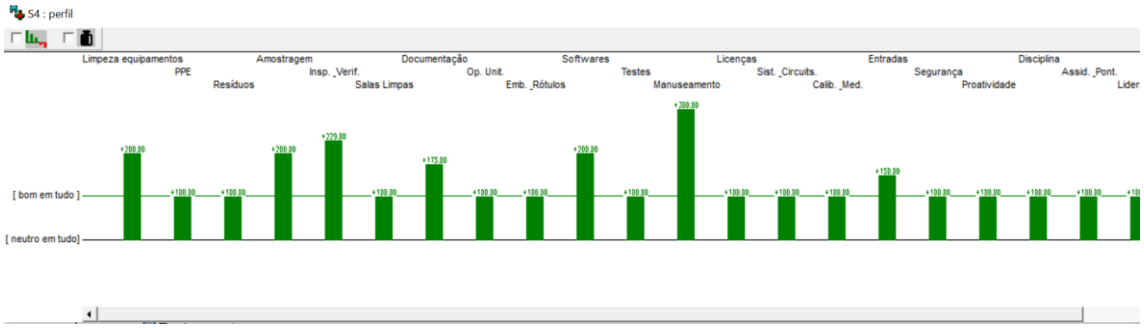


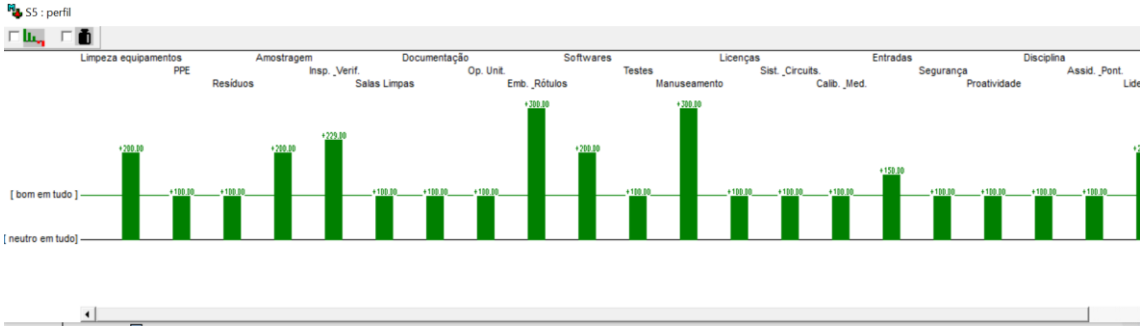
Alternativa O2 fragilidades do perfil no critérios Resíduos







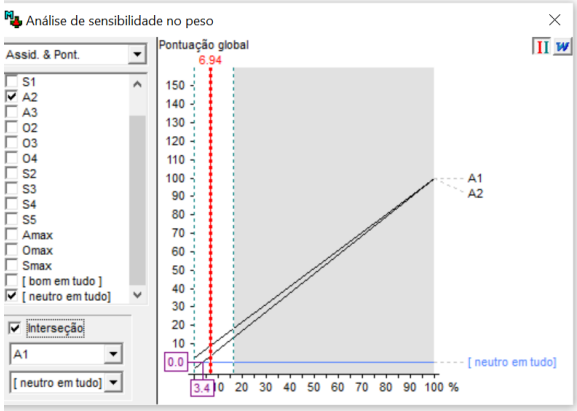


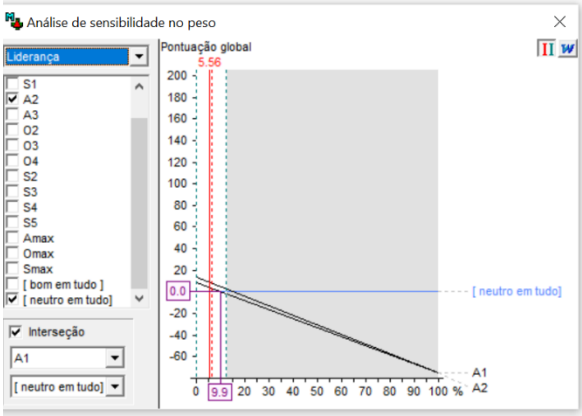


Alternativa S1, S2, S3, S4 e S5 sem fragilidades no perfil

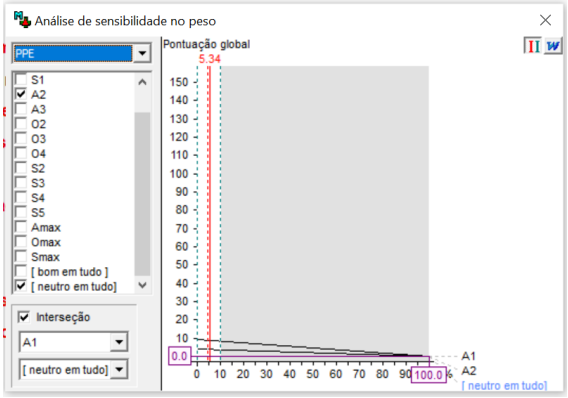
Anexo 9: Análise de Sensibilidade, alternativas indicadas

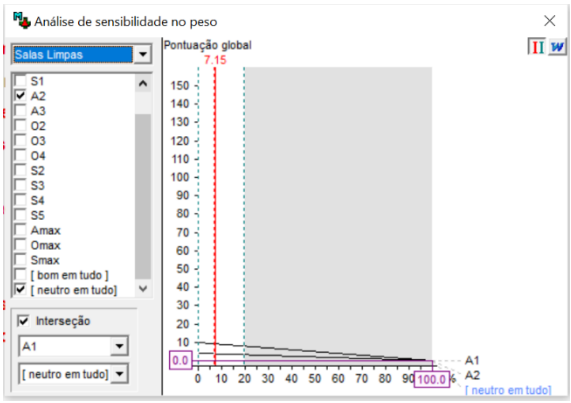
A1 – A2 – Amín = [**neutro em tudo**]



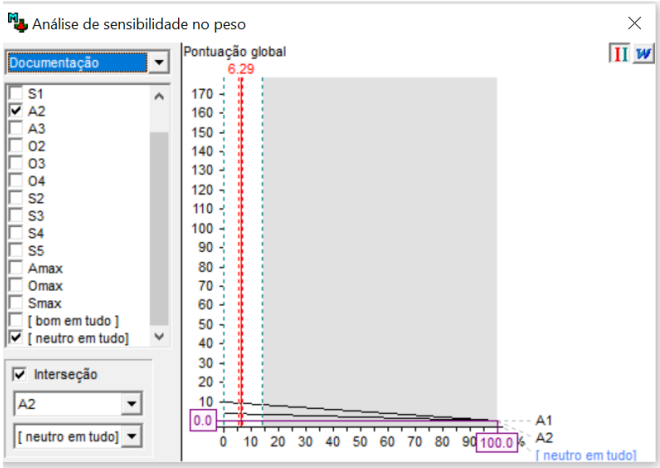


Análise sensibilidade A1 com Amín, critérios que podem alterar a decisão. Critérios: Assiduidade e Pontualidade e Liderança

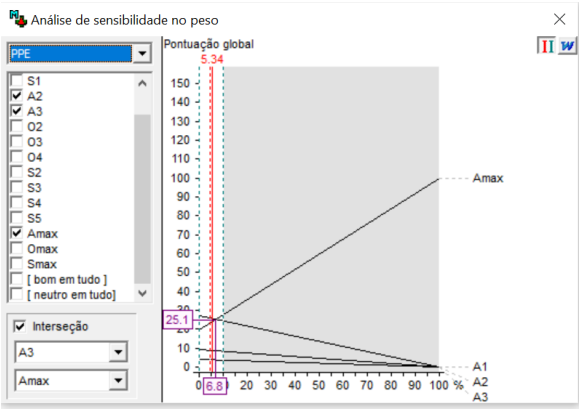


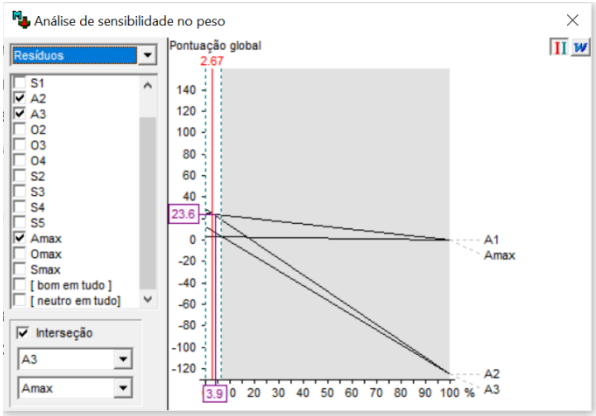


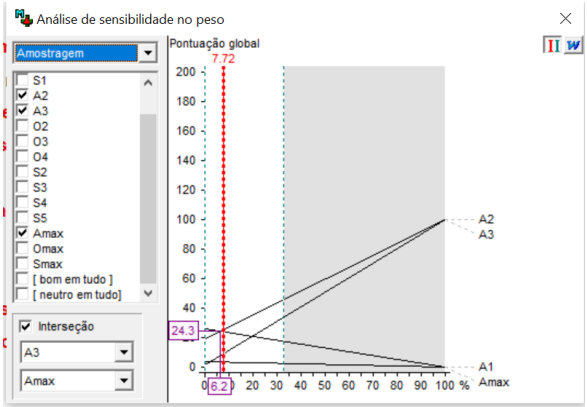
Análise sensibilidade A1 com Amín, nos restantes critérios indiferença na alteração na decisão. Critérios exemplo: PPE e Salas Limpa

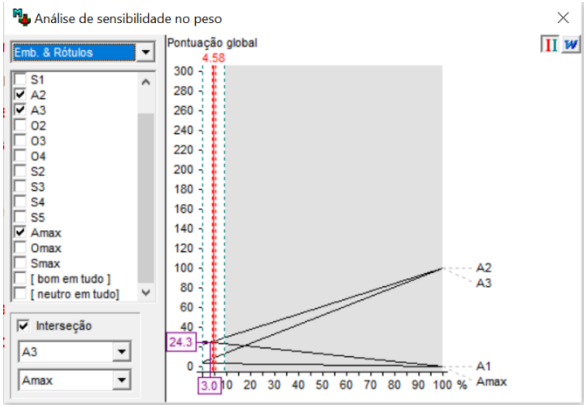


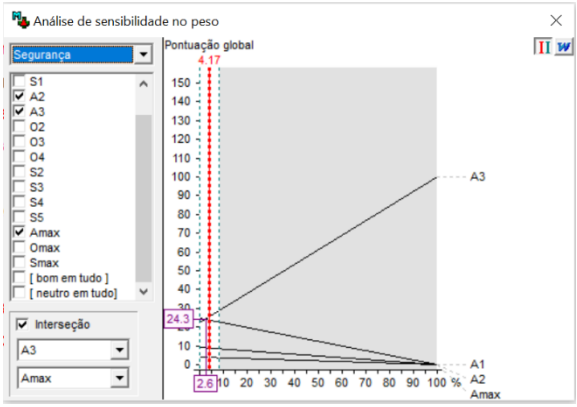
Análise sensibilidade A2 com Amín indiferença na alteração na decisão em todos os critérios. Critério exemplo: Documentação

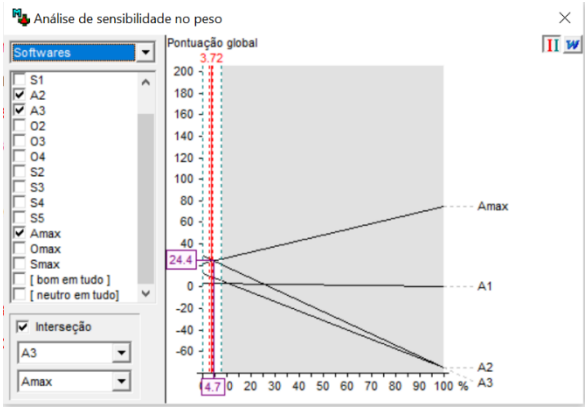


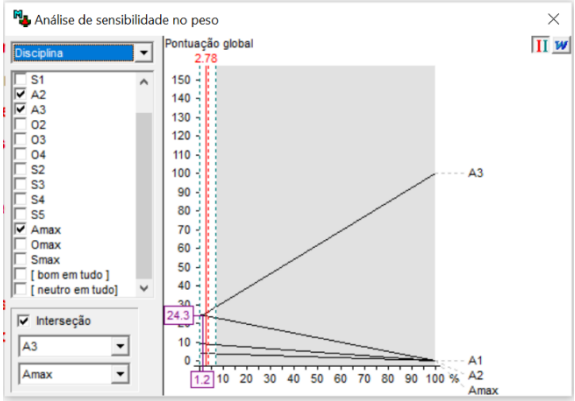


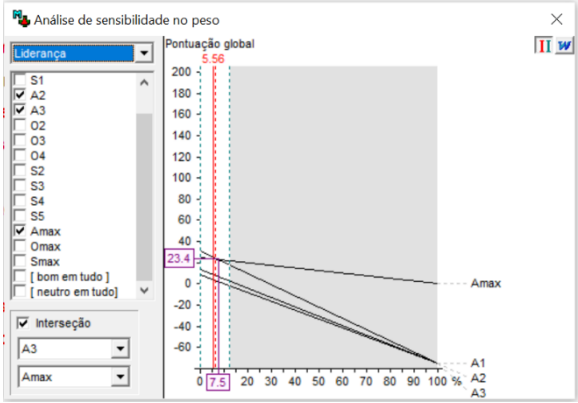




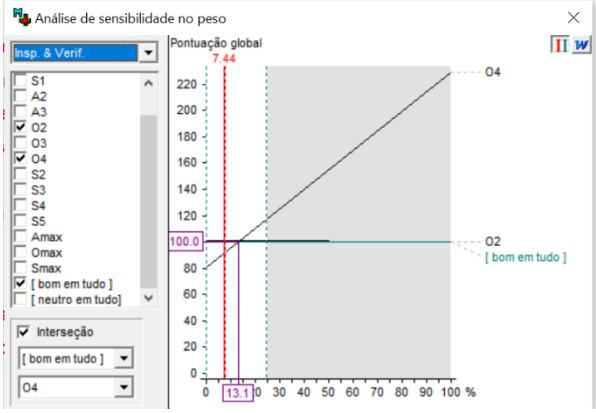


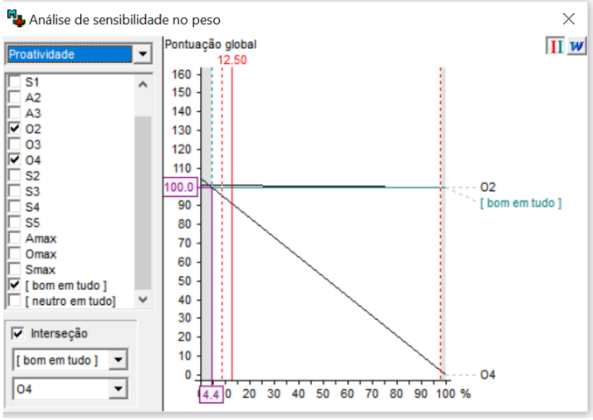






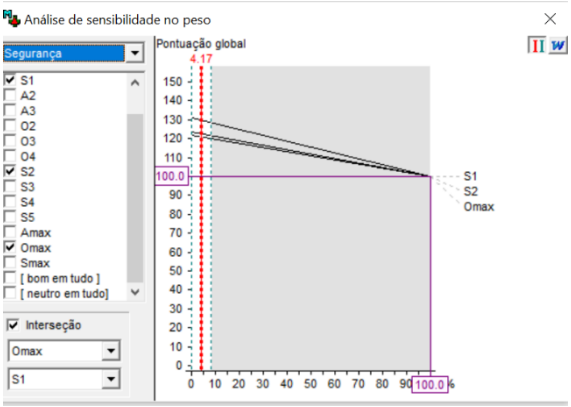
Análise sensibilidade A3 com Amáx, critérios que podem alterar a decisão. Critérios: PPE, Resíduos, Amostragem, Embalagens e Rótulos, Software, Segurança, Disciplina e Liderança.Os restantes critérios não influenciam a decisão pelo que o gráfico observado no software era semelhante à Análise sensibilidade evidenciada acima , *A1 com Amín, nos restantes critérios indiferença na alteração na decisão. Critérios exemplo: PPE e Salas Limpa*

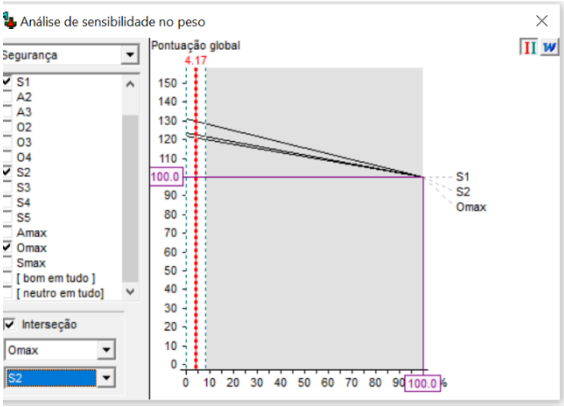




Análise sensibilidade O4 com Omín, critérios que podem alterar a decisão. Critérios: Inspeções e Verificações, Proatividade

Os restantes critérios não influenciam a decisão pelo que o gráfico observado no software é semelhante às análises acima.





Análise sensibilidade S1 com Omáx ou S2 com Omáx, indiferença na alteração na decisão em todos os critérios. Critério exemplo para as duas alternarivas: Segurança.

Anexo 10: Excel (com ferramenta Filtragem), com planificação de Operadores a executar o futuro projeto do novo Spray Dryer,

Opções	Resíduos	mostra	Insp, & Verif,	alas Lim	Documentação	Op, Un	Emb, & Rótulos	Softwares	Teste	Calib, & Med,	Entradas	Antiguidade
S5	100	200	229	100	100	100	300	200	100	100	150	39
S3	100	200	229	100	175	100	300	200	100	100	150	33
S4	100	200	229	100	175	100	100	200	100	100	150	31
S1	100	200	229	100	175	100	100	200	100	100	150	29
S2	100	200	229	100	175	0	100	200	100	100	150	22
O4	100	100	229	100	100	100	100	100	100	100	100	18
O2	-125	200	100	0	175	0	100	100	0	100	150	12
O3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	10
O1	0	100	100	0	75	0	100	75	100	100	100	8
A2	-125	100	0	0	0	0	100	-75	0	0	0	0,8
A3	-125	100	100	0	0	0	100	-75	0	0	0	0,6
A1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0,3