



**Mariana Reis Mano
Nunes**

**Utilização de um Modelo de Kano para a
Melhoria de Qualidade no Ensino Superior**



**Mariana Reis Mano
Nunes**

Utilização de um Modelo de Kano para a Melhoria de Qualidade no Ensino Superior

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestrado em Engenharia Mecânica, realizada sob orientação científica de Bárbara Filipa Casqueira Coelho Gabriel, Investigadora do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Aveiro, e de João Alexandre Dias de Oliveira, Professor Auxiliar do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Aveiro.

Esta dissertação teve o apoio dos projetos UID/EMS/00481/2019-FCT - FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia; e CENTRO-01-0145-FEDER-022083 - Programa Operacional Regional do Centro (Centro2020), através do Portugal 2020 e do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional

O júri / The jury

Presidente / President

Prof.^a Doutora Mónica Sandra Abrantes de Oliveira Correia
Professora Auxiliar da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor Joaquim Miguel Gonçalves Macedo
Professor Auxiliar da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor João Alexandre Dias de Oliveira
Professor Auxiliar da Departamento de Engenharia Mecânica (co-orientador)

Agradecimentos / Acknowledgements

Em primeiro lugar queria agradecer à professora Bárbara e ao professor João por todo o apoio, auxílio e compreensão. Aos meus pais, por estarem sempre do meu lado e por compreenderem todos os meus dilemas, medos e inseguranças. Ao Luís, por me ter apoiado incondicionalmente ao longo deste percurso, sem ele não tinha conseguido, obrigada por estares presente em todas as horas. Ao Tiago, ao João, ao Pedro, ao Miguel, ao Luís e à Teresa obrigada pela amizade e companheirismo, em especial ao Tiago por tomar sempre conta de mim. Obrigada à Clara, à Marisa, à Rita, à Inês, ao André e ao Manuel por terem feito com que este meu percurso tenha sido mais feliz. Ao meu primo André por me encher de orgulho todos os dias e ouvir os meus desabafos. Obrigada à Mariana, à Inês, às Leonores, à Carolina, ao Gabriel e ao Gonçalo por estarem sempre presentes. Aos meus companheiros de aventura do NEEMec obrigada por me terem dado algo que me dava forças para continuar a lutar. Às minhas companheiras do ballet e à Joana por sem saberem me ajudarem a relaxar todos os dias. Às minhas colegas da Metroinveste por toda a ajuda prestada nesta última fase. Obrigada ao Nuno, à Dora, ao Carlos, aos meus tios, avós, primos e docentes que de alguma forma de me ajudaram ao longo deste percurso.

Palavras-chave

Ensino em Engenharia; Modelo HEAT; Qualidade Reconhecida; Perfil de um Docente do Ensino Superior; Modelo de Kano

Resumo

A melhoria e otimização do ensino é algo que todas as universidades procuram e pretendem atingir. Esta dissertação está inserida no projeto E3@UA - "Excelência do Ensino em Engenharia na Universidade de Aveiro", que através da caracterização do perfil do docente pretende melhorar o ensino em engenharia. Numa primeira fase, docentes e estudantes participaram no projeto através de vários contactos. Alguns dos contactos foram feitos de forma presencial para a discussão da temática. Para além disso, foi feito o preenchimento de um inquerito, que foi utilizado para seleccionar várias características que cada grupo considera importante para o perfil dos docentes. Consideraram-se três eixos basilares do perfil do docente, o aspeto pessoal, o institucional e o exterior. Sendo a ligação ao exterior um dos eixos do perfil do docente era importante trazê-lo para a discussão. Esta dissertação envolveu empresas e indústrias no projeto com o objetivo de comparar os resultados das mesmas com os dos estudantes e dos docentes, de forma a obter uma caracterização mais detalhada do perfil do docente. A análise dos resultados no projeto E3@UA foi feita através de uma ferramenta denominada de Higher Education Assessment Tool (HEAT) que utiliza o modelo de Kano para avaliar a satisfação em relação ao papel do docente e ao ensino. A abordagem feita às empresas ocorreu de duas formas distintas e em dois grupos. Num primeiro grupo houve uma abordagem pessoal e no segundo grupo foi apenas via e-mail. Do contacto pessoal saiu uma grande vontade, por parte das empresas, em colaborar mais ativamente na preparação dos futuros engenheiros. Ao longo desta dissertação foram analisados os alinhamentos e os desalinhamentos entre docentes, estudantes e empresas e em que situações é que existia concordância ou discórdia entre os três grupos.

Keywords

Engineering education; HEAT model; Perceived quality; Higher Education Teacher profile; Kano model

Abstract

The improvement and optimization of education is something that all universities look for and want to achieve. This dissertation is inserted in a project called E3@UA - "Excelência do Ensino em Engenharia na Universidade de Aveiro" which, through the characterization of teacher's profile, aims to improve engineering teaching. In the first phase, teachers and students participated in this project through several contacts. Some of these contacts were made in person to discuss the topic. Besides that, a survey was conducted to select the characteristics that each group considers important for teacher's profile. Three basic axes of the teacher's profile were considered, the personal, institutional, and the outside. Since the connection with the outside was one of the axes of the teacher's profile, it was important bring it to the discussion. This dissertation involved companies and industries in the project to compare their results with the teacher's and student's results in order to obtain a more detailed characterization of teacher's profile. The analysis of E3@UA project results was made through a tool named Higher Education Assessment Tool (HEAT) that uses the Kano model to evaluate the satisfaction related to the role of the teacher and the teaching itself. The approach to the companies was made in two distinct ways and into two groups. In the first group, the approach was personal while in the second, it was only by e-mail. In the personal meeting, companies demonstrated a great willingness to collaborate more actively in the preparation of the future engineers. Throughout this dissertation, some alignments and misalignments were analysed between teachers, students and the companies as well as the situations where there is total agreement or disagreement between all them.

Índice

1	Introdução	1
1.1	Enquadramento	1
1.2	Objetivos	2
2	Qualidade no Ensino Superior	3
2.1	Qualidade e Ligação ao Exterior no Ensino Superior	3
2.2	Relação e Contacto com as Empresas	6
2.3	Modelo de Kano na Educação	9
3	Projeto E3@UA	11
3.1	Introdução	11
3.2	Higher Education Assessment Tool (HEAT)	13
3.3	Inquérito	18
4	Métodos e Implementação	23
4.1	Aproximação às Empresas	23
4.1.1	Reunião Inicial	24
4.2	Caracterização das Empresas	25
5	Resultados Preliminares	33
5.1	Resultados da Ferramenta HEAT	33
5.2	Análise da Ferramenta HEAT	36
6	Resultados	39
6.1	Análise Comparativa das Respostas Dadas ao Inquérito	39
6.1.1	Docentes, Estudantes e Empresas	39
6.1.2	Grupos de Empresas Particular e Geral	47
6.1.3	Profissionais com Curso de Engenharia e Profissionais sem Curso de Engenharia	51
6.1.4	Profissionais com Curso de Engenharia da UA fora da UA	54
6.1.5	Profissionais com Curso de Engenharia da UA e Estudantes	57
6.2	Reunião Final com as Empresas	60
6.3	Análise detalhada	61
7	Considerações Finais	65
7.1	Conclusões	65
7.2	Perspetivas de Trabalhos Futuros	66

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

Lista de Tabelas

3.1	Tabela de Avaliação.	16
3.2	Tabela Valores na Componente Funcional.	16
3.3	Perguntas Gerais do Inquérito.	20
4.1	Perguntas de Caracterização do Inquirido.	25
4.2	Resposta às Perguntas de Caracterização do Inquirido.	26
4.3	Resumo das Respostas Dadas às Perguntas Inicias.	31
5.1	Análise Discreta e Contínua dos Resultados dos Docentes e Estudantes para a Dimensão Pessoal.	34
5.2	Análise Discreta e Contínua dos Resultados dos Docentes Estudantes para a Dimensão Institucional.	34
5.3	Análise Discreta e Contínua dos Resultados dos Docentes, Empresas e Estudantes para a Dimensão Exterior.	35
5.4	Índice de Alinhamento Entre Estudantes e Docentes.	35
6.1	Combinações Utilizadas na Análise dos Resultados.	39
6.2	Análise Discreta e Contínua dos Resultados dos Docentes, Empresas e Estudantes para a Dimensão Pessoal.	40
6.3	Análise Discreta e Contínua dos Resultados dos Docentes, Empresas e Estudantes para a Dimensão Institucional.	41
6.4	Análise Discreta e Contínua dos Resultados dos Docentes, Empresas e Estudantes para a Dimensão Exterior.	41
6.5	Índice de Alinhamento entre Empresas e Docentes.	43
6.6	Ângulos e Normas Relativas às Empresas e aos Docentes Para a Dimensão Pessoal.	45
6.7	Índice de Alinhamento Entre Empresas e Estudantes.	47
6.8	Índice de Alinhamento Entre os Grupos de Empresas Particular e Geral.	50
6.9	Análise Discreta e Contínua dos Resultados de Grupos de Empresas Geral e Particular para a Dimensão Institucional.	51
6.10	Índice de Alinhamento Entre Profissionais com Curso de Engenharia e sem Curso de Engenharia.	54
6.11	Índice de Alinhamento Entre Profissionais com Curso de Engenharia Fora da UA e Profissionais com Curso de Engenharia da UA.	56
6.12	Índice de Alinhamento Entre Estudantes e Profissionais com Curso de Engenharia da UA.	60
6.13	Análise Detalhada das Perguntas Agregadas em Competências.	61
6.14	Análise Gráfica dos Resultados dos Docentes, Empresas e Estudantes para a Dimensão Pessoal.	62

6.15	Análise Gráfica dos Resultados dos Docentes, Empresas e Estudantes para a Dimensão Institucional.	63
6.16	Análise Gráfica dos Resultados dos Docentes, Empresas e Estudantes para a Dimensão Exterior.	63

Lista de Figuras

3.1	Logótipo do Projeto E3@UA.	12
3.2	Representação das Dimensões do Projeto E3@UA.	12
3.3	Representação Gráfica das fases do Projeto E3@UA.	13
3.4	Representação Gráfica das Características do Modelo de Kano.	14
3.5	Representação Gráfica.	18
3.6	Ano Curricular em que os Estudantes se Encontravam Matriculados.	19
3.7	Número de Matrículas dos Estudantes.	19
4.1	Dimensão das Empresas do Grupo Particular.	25
4.2	Sector de Atividade das Empresas do Grupo Particular.	27
4.3	Percentagem de Profissionais que Estudaram Engenharia do Grupo Particular.	27
4.4	Percentagem de Profissionais que Estudaram Engenharia na Universidade de Aveiro do Grupo Particular.	28
4.5	Profissões dos Inquiridos do Grupo Particular.	28
4.6	Dimensão das Empresas do Grupo Geral.	29
4.7	Sector de Atividade das Empresas do Grupo Geral.	29
4.8	Percentagem de Profissionais que Estudaram Engenharia do Grupo Geral.	29
4.9	Percentagem de Profissionais que Estudaram Engenharia na Universidade de Aveiro do Grupo Geral.	30
4.10	Profissões dos Inquiridos do Grupo Geral.	30
5.1	Dimensão Pessoal Para Estudantes e Docentes.	35
5.2	Dimensão Institucional Para Estudantes e Docentes	36
5.3	Dimensão Exterior Para Estudantes e Docentes.	36
5.4	Índice de Alinhamento entre Estudantes e Docentes.	37
5.5	Representação Gráfica do Índice de Alinhamento Entre Estudantes e Docentes.	37
6.1	Dimensão Pessoal Para Empresas e Docentes.	42
6.2	Dimensão Institucional Para Empresas e Docentes.	42
6.3	Dimensão Exterior Para Empresas e Docentes.	43
6.4	Índice de Alinhamento entre Empresas e Docentes.	44
6.5	Representação Gráfica do Índice de Alinhamento entre Empresas e Docentes.	44
6.6	Dimensão Pessoal Para Empresas e Estudantes.	45
6.7	Dimensão Institucional Para Empresas e Estudantes.	46
6.8	Dimensão Exterior Para Empresas e Estudantes.	46
6.9	Índice de Alinhamento Entre Empresas e Estudantes.	47

6.10	Representação Gráfica do Índice de Alinhamento Entre Empresas e Estudantes.	48
6.11	Dimensão Pessoal Para os Grupos de Empresas Particular e Geral.	48
6.12	Dimensão Institucional Para os Grupos de Empresas Particular e Geral.	49
6.13	Dimensão Exterior Para os Grupos de Empresas Particular e Geral.	49
6.14	Índice de Alinhamento entre os Grupos de Empresas Particular e Geral.	50
6.15	Representação Gráfica do Índice de Alinhamento Entre os Grupos de Empresas Particular e Geral.	50
6.16	Dimensão Pessoal Para Profissionais com Curso de Engenharia e sem Curso de Engenharia.	52
6.17	Dimensão Institucional Para Profissionais com Curso de Engenharia e sem Curso de Engenharia.	52
6.18	Dimensão Exterior Para Profissionais com Curso de Engenharia e sem Curso de Engenharia.	53
6.19	Índice de Alinhamento Entre Profissionais com Curso de Engenharia e sem Curso de Engenharia.	53
6.20	Representação Gráfica do Índice de Alinhamento Entre os Profissionais com Curso de Engenharia e sem Curso de Engenharia.	54
6.21	Dimensão Pessoal Para Profissionais com Curso de Engenharia Fora da UA e Profissionais Com Curso de Engenharia da UA.	55
6.22	Dimensão Institucional Para Profissionais com Curso de Engenharia Fora da UA e Profissionais com Curso de Engenharia da UA	56
6.23	Dimensão Exterior Para Profissionais com Curso de Engenharia Fora da UA e Profissionais com Curso de Engenharia da UA.	56
6.24	Índice de Alinhamento Entre Profissionais com Curso de Engenharia Fora da UA e Profissionais com Curso de Engenharia da UA.	57
6.25	Representação Gráfica do Índice de Alinhamento Entre Profissionais com Curso de Engenharia Fora da UA e Profissionais com Curso de Engenharia da UA.	57
6.26	Dimensão Pessoal Para Estudantes e Profissionais com Curso de Engenharia da UA.	58
6.27	Dimensão Pessoal Para Estudantes e Profissionais com Curso de Engenharia da UA.	58
6.28	Dimensão Pessoal Para Estudantes e Profissionais com Curso de Engenharia da UA.	59
6.29	Índice de Alinhamento Entre Estudantes e Profissionais com Curso de Engenharia da UA.	59
6.30	Representação Gráfica do Índice de Alinhamento Entre Estudantes e Profissionais com Curso de Engenharia da UA.	60

Capítulo 1

Introdução

A temática desta dissertação incide numa proposta de melhoria do ensino em engenharia onde os resultados serão analisados com a aplicação de um modelo de Kano. Ao longo deste capítulo será feita uma breve explicação do enquadramento do trabalho e dos objetivos que se pretendem obter com o desenvolvimento do mesmo.

1.1 Enquadramento

A melhoria da qualidade do ensino superior é algo de que as instituições, os docentes, os estudantes e a sociedade em geral estão em constante busca. A Universidade de Aveiro tem-se dedicado a tentar alcançar este objetivo tendo um especial foco nos cursos de engenharia. O Projeto "Excelência no Ensino de Engenharia na Universidade de Aveiro", E3@UA, que foi desenvolvido por um conjunto de docentes do departamento de engenharia mecânica em colaboração com a reitoria, tem como objetivo caracterizar o perfil do docente que leciona as unidades curriculares do 1º ano de um curso de engenharia. Docentes e estudantes de engenharia, dois dos principais grupos de interesse dentro da instituição por esta temática participaram ativamente no desenvolvimento do E3@UA. Para o término deste projeto estava a faltar a intervenção do meio exterior, em particular da indústria, que tem especial interesse em receber engenheiros mais capacitados e com conhecimentos mais compatíveis com as suas necessidades. Esta dissertação vai precisamente trazer o meio exterior para esta discussão de modo a que possam ter um papel ativo no projeto.

Um dos principais focos desta dissertação é a discussão do alinhamento dos docentes, estudantes e empresas, analisando os pontos em que há concordância por parte dos três grupos e onde há discórdia. O objetivo desta análise é perceber quais é que são os pontos que têm de ser melhorados e otimizados para haver um aumento da qualidade no ensino. A discussão não passará por avaliar qual é a posição certa, mas sim por identificar os pontos de alinhamento. O estudo do alinhamento vai ser realizado com o auxílio de uma ferramenta que utiliza o modelo de Kano para avaliar a satisfação das principais partes interessadas em relação a determinada característica do docente. A análise crítica da ferramenta e a explicação do funcionamento da mesma também vai ser um pilar desta dissertação. O modelo de Kano é usualmente utilizado em engenharia, em particular no desenvolvimento de produto.

1.2 Objetivos

Face à constante mudança que ocorre todos os dias no mundo em geral, o significado e o critério de excelência vai-se alterando. Com esta mudança aparecem também algumas questões: O que é que está a ser feito de forma errada? E de forma acertada? Onde é que se pode melhorar? São cumpridas todas as necessidades que me são exigidas? Estou preparado para o futuro? Estas questões também são levantadas a nível do ensino. A potencial dúvida aliada à vontade de melhorar leva ao tema desta dissertação.

O objetivo geral desta dissertação é melhorar o ensino em engenharia através da utilização de um modelo de Kano. Avaliar a satisfação de docentes, estudantes e das empresas em relação ao papel do docente que leciona as unidades curriculares do primeiro ano dos cursos de engenharia. A intenção é, não só dar uma melhor formação aos estudantes, mas também fazer com que esta melhoria leve a que a vertente pedagógica dos próprios docentes também melhore. Tal como foi mencionado, para analisar os vários critérios/requisitos abordados, através de um inquérito, foi utilizado o modelo de Kano. Este método, avalia os diferentes requisitos e características presentes nas perguntas do inquérito, de modo a encontrar as necessidades dos intervenientes. O (des)alinhamento entre docentes, estudantes e as empresas é foco central da discussão.

A aproximação às empresas é um ponto fundamental para o sucesso desta dissertação. Uma vez que são o cliente final do produto que a Universidade oferece, o estudante, são consideradas um dos principais interessados na formação de engenheiros de melhor qualidade, tendo um papel essencial na discussão da temática.

Capítulo 2

Qualidade no Ensino Superior

Neste capítulo é realizada uma revisão bibliográfica das principais temáticas abordadas nesta dissertação. Um dos principais pontos de foco são os processos de melhoria do ensino superior, sendo que de forma geral o objetivo deste projeto é chegar a ações que possam vir a contribuir para a melhoria do ensino, em especial em engenharia. Outro foco é a colaboração entre universidade e empresas, pois o envolvimento do meio exterior é um dos pontos de ação do projeto. Por fim, é também um ponto de destaque a utilização do modelo de Kano na avaliação da satisfação do ensino superior, uma vez que o mesmo será utilizado para a análise dos resultados obtidos.

2.1 Qualidade e Ligação ao Exterior no Ensino Superior

A qualidade do ensino superior tem vindo, ao longo dos anos, a preocupar instituições, docentes, alunos e entidades empregadoras. Com o objetivo de o melhorar têm-se realizado várias pesquisas, sendo algumas delas aqui apresentadas.

Em 2001, Sebastião Feyo de Azevedo, que na época era docente no departamento de engenharia química da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, fez uma breve análise do que esperava que fosse o ensino em engenharia em 2020 [1]. Na altura estavam a ser discutidos todos os ajustes da transição para o processo de Bolonha, que começou a ser implementado no ano de 2006/2007 [2]. Segundo o docente, a discussão promovida por todo este processo era uma oportunidade para o progresso do ensino superior. Na época o autor considerava que era importante promover a cooperação internacional e os intercâmbios culturais. Um projeto de largo interesse mencionado pelo docente consistia na criação de um fórum interativo entre instituições de ensino superior e indústrias europeias que tinha como principal objetivo o intercâmbio de funcionários. Acreditava que o futuro do ensino em engenharia química, especial foco do documento, passasse pela diversidade do mesmo e por uma forte componente prática, que poderia ser adquirida tanto em laboratório como em parceria com a indústria. Atualmente vive-se uma nova oportunidade de discussão e progresso uma vez que o ensino em engenharia está a sofrer uma nova reformulação. Na Universidade de Aveiro, bem como em todo o país, todos os cursos de engenharia terão que ser reestruturados devido ao término dos mestrados integrados, poderá ser uma ótima oportunidade para a reformulação dos métodos de ensino na instituição [3].

A posição de uma instituição de ensino superior num ranking pode ser uma forma de

avaliação da qualidade do ensino na mesma. Neste sentido, três docentes de duas instituições de ensino na Índia sugeriram uma estratégia para trazer mudanças qualitativas no sistema de ensino superior e melhorar o ranking das instituições de forma global [4]. Uma das considerações apresentadas refere que o ensino de qualidade não passa apenas pelos conteúdos teóricos, mas também por preparar os estudantes para desafios futuros, como por exemplo para a tomada de boas decisões, resolução de conflitos, desenvolvendo o seu pensamento crítico, a responsabilidade ou a comunicação. Também é referido que as instituições devem dar tempo aos docentes para explorar a sua capacidade de docência. A indústria deve ter um papel ativo no ensino, inclusive na criação dos planos curriculares. A aprendizagem do estudante também pode ser melhorada se tiver uma experiência obrigatória na indústria e se no decorrer do processo ensino-aprendizagem os alunos forem desenvolvendo projetos em colaboração com empresas. Os docentes também devem promover a utilização de casos de estudo reais aplicados à unidade curricular. Uma boa relação entre docentes e estudantes baseada na confiança pode fazer a diferença para um ensino de qualidade. O comité permanente do Desenvolvimento de recursos humanos presidido por Satyanarayan Jatiya, apresentou o seu relatório sobre as questões e os desafios que o setor de ensino superior na Índia enfrentava a 8 de fevereiro de 2017 [5]. Os principais desafios referidos foram a escassez de recursos e a falta de professores. Em relação a esta segunda dificuldade, o comité aponta como causas a falta de interesse dos estudantes para esta profissão, que pode ser aumentada pelo longo e formal processo de recrutamento. Uma outra questão prende-se com a falta de mecanismos que garantam o bom desempenho e a responsabilidade dos docentes no processo ensino-aprendizagem.

A acreditação dos cursos de ensino superior tem extrema importância para a sua valorização fora da instituição. Muitas vezes o processo de acreditação considera os docentes como elemento-chave para o sucesso. Em 2016, em Portugal foi realizado um estudo com o objetivo de perceber que características dos docentes estão alinhadas com os padrões de acreditação no curso de administração pública [6]. Partindo do princípio que o processo de acreditação do ensino surge como uma necessidade de assegurar a qualidade do ensino praticado nas diferentes universidades, e sendo estas consideradas como fornecedoras de profissionais qualificados, é aconselhável que disponham de métodos que não só garantam a sua competência e qualificação técnica, mas também meios para melhorar pontos considerados em sub-rendimento. Neste sentido, e com base no artigo, existem alguns critérios que regulam aquilo que são standards de qualidade. Alguns destes critérios têm como base uma análise quantitativa das habilitações académicas dos intervenientes. Contudo, este tipo de critério é contestado por alguns, argumentando que os mesmos são aplicados independentemente das áreas de estudo e da orientação profissional das mesmas. Neste tipo de análise, segundo Barnet [7], os instrumentos de avaliação também não são neutros, podendo sobrepor a investigação à componente de ensino. Alguns autores, tais como Altbach and Lewis [8], indicam ainda que a componente de investigação é a mais fácil de avaliar. Se por um lado este fator leva a que a vertente de investigação tenha um peso maior, por outro gera uma insatisfação nos docentes na forma como a componente de ensino é tida em conta. Os autores do artigo, descrevem-no como um estudo empírico que relaciona em que ponto é que as habilitações académicas alinhadas com os padrões de acreditação se relacionam com as diferentes dimensões qualitativas dos diferentes académicos. Na amostragem realizada existe uma percentagem maioritária de pessoas com grau académico de doutoramento (67.4%). Outro dado que se destaca é que da amostragem existem cerca de 40% nunca teve qualquer experiência

profissional. Com o intuito de melhorar a qualidade dos académicos, é mencionado que critérios sobre a obtenção de graus académicos superiores como o doutoramento, na área de administração pública, têm sido cada vez mais rigorosos. Se por um lado este facto é abordado como algo positivo, também é mencionado um alerta para o sistema de credibilidade do processo de acreditação, argumentando que por vezes uma melhor avaliação não se traduz numa melhoria do processo. Os autores defendem que noutras áreas esta situação tem sido mais favorável, sendo que há a combinação entre a experiência laboral, uma carga de horário dedicada ao ensino mais justa, não impedindo assim a investigação.

Na universidade de Warwick, no Reino Unido, docentes desta instituição entrevistaram colegas de outra universidade para perceber a sua visão de como é lecionado o ensino em engenharia e enaltecer algumas qualidades e características próprias e de outros colegas [9]. Ao longo das entrevistas foram louvadas e consideradas como pontos fortes e benefícios a partilha em sala de aula de experiências trazidas pelos próprios docentes. Além disso, também foi referida a importância de construir boas relações de companheirismo e lealdade entre o corpo docente e a própria instituição. Por último, foi considerada uma força o uso de exemplos industriais em sala de aula e a exposição de casos de estudo, provocada também pelo facto da maioria dos docentes entrevistados estar em 2^a carreira, vindos diretamente da indústria. As considerações finais retiradas deste estudo foram que, apesar da Universidade de Warwick não excluir a prática de um modelo híbrido de educação em parceria com a indústria, o fornecimento de ensino em pequenos grupos e de forma mais individualizada, ajudando os estudantes no seu desenvolvimento profissional, são a sua real mais valia.

O ensino em engenharia pode ser lecionado de formas distintas, sendo que pode haver vertentes de ensino mais práticas e outras mais teóricas. Sebastião Feyo de Azevedo [10] descreve estes dois tipos de abordagem, sendo que há perfis que procuram um ensino mais prático e outros um ensino mais teórico. É sugerido que haja uma oferta das duas vertentes no primeiro ciclo e que então o segundo ciclo seja mais teórico e focado no desenvolvimento dos conhecimentos aprendidos na licenciatura. Os alunos devem ter contacto com a realidade oposta durante um semestre. O autor considera que qualquer que seja o plano curricular é necessário que o mesmo seja transparente e aceite por todas as partes interessadas.

No departamento de engenharia eletrónica da Universidade de York, para efeito de tese de doutoramento, foi realizado um estudo que tinha como objetivo explorar a viabilidade de empregar uma pedagogia de ensino ativa que se constrói a partir da curiosidade do estudante [11]. Rapidamente perceberam que o ensino ativo não estava a gerar o desejo de aprender mais por parte dos alunos, estava sim a ser útil para a consolidação de conteúdos que já tinham aprendido. Também verificaram que o ensino ativo estimula mais a curiosidade feminina. Apesar da conclusão anterior, através das entrevistas que realizaram com os alunos, os docentes perceberam que havia uma ligeira preferência por este novo método de ensino. Ao analisar o comportamento dos estudantes ainda perceberam que este tipo de ensino também ajuda a melhorar algumas aptidões dos estudantes, como a organização, o planeamento, a forma como colocam as dúvidas e até mesmo o sentido de responsabilidade.

Uma preocupação que tem vindo a ser discutida, é se a forma como o ensino é praticado atualmente está adequado à geração. Atualmente os estudantes têm muito mais acesso a tecnologia e a informação do que as gerações anteriores. A questão que se

coloca é: Será que parte do ensino ficou parado no tempo enquanto as gerações evoluíram e continuam a evoluir? A universidade de Plymouth em Inglaterra, teve, precisamente, a preocupação de oferecer aos estudantes um curso que fosse apelativo para a geração Z [12]. Para retirar algumas conclusões sobre a temática os docentes inquiriram os estudantes do curso de engenharia civil em vários grupos. Coincidiu que a maioria dos alunos que aceitaram participar nesta iniciativa já teriam iniciado um estágio curricular, o que provavelmente também influenciará a sua forma de ver o ensino. Uma das carências que os alunos apontaram ao seu ciclo de estudos foi a falta de utilização de exemplos reais. A falta de acesso à informação utilizada pelos docentes em sala de aula também é algo que causa desagrado aos alunos, sendo que este acesso não substituiria a ida às aulas, os alunos vêem-no como um complemento ao seu estudo e sentem que estariam mais a par das temáticas abordadas. A experiência industrial, já mencionada de alguns alunos afetou um pouco a sua perspetiva em relação às habilidades de desenho e de cálculo, valorizando a aprendizagem tanto do desenho assistido por computador como o desenho em papel e igualmente para o cálculo à mão e o cálculo com auxílio de algum tipo de ferramenta. O primeiro comentário e recomendação final feito pelos autores foi o facto de ser necessário fazer uma melhor reflexão na forma como os docentes devem estimular os alunos. A segunda recomendação é olhar para os planos curriculares e métodos de avaliação com pensamento crítico tentando alinhar com as perspetivas profissionais dos estudantes. Por fim, é necessário que os docentes reflitam e ajudem os alunos a refletir como meio de solução na busca de procura de respostas.

2.2 Relação e Contacto com as Empresas

Victoria Galan-Muros e Carolin Plewa, desenvolveram um trabalho que analisa algumas barreiras e alguns pontos de incentivo da colaboração entre universidades e indústrias. O objetivo é trazer uma harmonia a esta parceria [13]. As autoras elaboraram um inquérito para reunir as opiniões de um grande número de docentes quanto à importância percebida de uma série de fatores que facilitam ou dificultam a cooperação com as empresas. O questionário foi enviado para todas as universidades dos 33 países do espaço económico, obtendo um total de 33 respostas. Uma boa relação pessoal foi vista como um facilitador importante na cooperação universidade-indústria. As atividades sugeridas foram divididas em três grupos: educação, investigação e valorização. Para a educação tem-se como atividades conjuntas a elaboração de planos curriculares, a aprendizagem ao longo da vida, que consiste na transferência de conhecimentos dos funcionários das empresas, e a mobilidade estudantil. Já para a investigação tem-se a mobilidade profissional e a pesquisa e desenvolvimento conjunto. Por fim para a valorização tem-se a comercialização da pesquisa e do desenvolvimento e o empreendedorismo. Curiosamente nos resultados não foram encontradas barreiras significativamente negativas associadas à educação. O mesmo aconteceu com as limitações relacionadas com a falta de financiamento e com as questões de confidencialidade exigidas pelas empresas. Nas três atividades de educação as barreiras não desempenham um papel importante, talvez porque, em comparação com as atividades de investigação e do domínio da valorização, são mais definidas e transparentes, muitas vezes sem nenhum custo financeiro e com menos espaço para subjetividade, risco, ambiguidade e negociação. Isso pode sugerir que, se as atividades nos domínios de pesquisa e valorização se tornarem mais definidas, objetivas e transparentes, as barreiras

atuais podem reduzir ou desaparecer.

Na universidade de ciências aplicadas de Saxion, na Holanda, foi realizado um projeto, *Autumm Business School*, que consiste na criação de grupos de trabalho com estudantes holandeses e russos (mistos). Tem como principal objetivo procurar a possibilidade de expandir ou iniciar negociações no país oposto ao da localização da empresa, sendo que podem ser sediadas na Rússia ou na Holanda [14]. Este artigo utilizou o modelo triple hélix para o desenvolvimento do caso de estudo, que é um modelo de interação entre universidade, indústria e governo de forma a promover o desenvolvimento económico e social sem se esquecerem dos próprios focos [15]. Durante 3 anos, 5 empresas colaboraram com este projeto, sendo que apenas 4 concordaram em realizar uma entrevista cujo objetivo foi recolher uma apreciação de todo o trabalho desenvolvido pelos alunos. Todas as empresas admitiram que ficaram a conhecer melhor mercado estrangeiro e que lhes deu conhecimento suficiente para fazer negócio no outro país, também confessaram que recomendariam o projeto a colegas. Uma das 4 empresas conseguiu negociar de forma ativa com dois parceiros estrangeiros, uma está em abertura de negócio e as restantes não encontraram uma oportunidade. Uma das empresas relatou que o comportamento dos estudantes foi pouco profissional, no entanto uma outra enalteceu a independência com que os mesmos trabalharam. Os autores concluem que é necessário numa próxima trabalhar a forma comportamental que os alunos apresentam.

Numa universidade na Holanda em 2017, estudaram as motivações das universidades e das empresas para trabalharem em sinergia [16]. Ao analisarem os resultados dos questionários que fizeram à indústria e às instituições rapidamente perceberam que na grande maioria os eixos estavam alinhados, no entanto em dois eixos notava-se um desalinhamento. As metas académicas e as agendas de pesquisa do setor industrial não estão alinhadas, criando uma luta de interesses entre as duas entidades. Se por um lado as empresas querem concorrer a subsídios públicos, por outro, os investigadores universitários estão mais interessados em participar nos projetos para manter uma rede de contactos.

Em 2017 foi desenvolvido um projeto apoiado pelo *European Union Centre for Global Affairs* na Universidade de Adelaide, Austrália, sobre o futuro da cooperação entre a universidade e a indústria. Para o estudo foram utilizados vários métodos de pesquisa [17]. Inicialmente, foram convidados a responder a um inquérito especialistas e profissionais que estavam de alguma forma envolvidos com a temática. Foi pedido aos mesmos que estendessem o convite a colegas com interesse na área, o inquérito foi preenchido na Austrália, mas também foi enviado para vários países na Europa. As questões colocadas foram:

- Quais são os tópicos mais importantes que os profissionais/decisores políticos/investigadores precisam de abordar nos próximos cinco anos para melhorar a cooperação universidade-indústria?;
- Porque é que esses tópicos são particularmente importantes?;
- Que abordagens são necessárias para que os tópicos sejam abordados?.

Os resultados foram analisados de forma a agrupar os que estariam relacionados com prioridades de investigação, de política e de prática. Para o futuro da investigação as áreas consideradas mais críticas para avançar academicamente a partir das entrevistas incluem o desenvolvimento de modos e modelos de parceria, com métodos para identificação de parceiros juntamente com a necessidade de desenvolvimento de novos modelos

de negócios para a interação universidade-indústria. Em relação às práticas políticas alguns entrevistados pedem a criação de indicadores de desempenho para a cooperação universidade-indústria, a utilização de incentivos, que podem ou não ser financeiros e que visam aumentar tanto o nível acadêmico, como o envolvimento das empresas. Juntamente surgiu a criação e melhoria das políticas da parceria entre universidade e indústria para o domínio da educação. Os entrevistados para o futuro da prática da relação entre as universidades e a indústria focaram na importância de cooperações de longo prazo, impulsionadas por um maior alinhamento de interesses, desenvolvendo um entendimento muito melhor, abraçando o empreendedorismo e um foco em programas de ensino duplo, bem como outros programas centrados no aluno. Os resultados indicam que entrevistados mostraram um interesse particularmente forte no empreendedorismo.

Numa segunda fase os participantes foram desafiados a qualificar 80 prioridades futuras da cooperação universidade-indústria em relação ao seu nível de importância. Para a investigação as prioridades que foram identificadas com as que tinham mais importância futura foram a compreensão do impacto que esta parceria teria na investigação, explorar a forma de incentivar os investigadores a querer esta ligação e explorar de que forma é que os negócios feitos influenciam o futuro da cooperação universidade-indústria. Como maiores prioridades políticas apontaram, a importância de uma maior qualidade da educação STEM (*Science, Technology, Engineering e Mathematics*), que promoverá um ensino onde se aplicam vários conhecimentos em atividades práticas, também indicam a importância do investimento em atividades empreendedoras e ainda a criação de sistemas que estimulem as universidades e as empresas à realização de negócio. Como principais prioridades da prática foram identificadas a forte relação que tem que existir entre as instituições de ensino e a indústria, a implementação de uma forte cultura de pesquisa aberta à cooperação universidade-indústria e por último flexibilidade e transparência entre as entidades.

Em Abril de 2019, a Universidade Americana nos Emiratos, no Dubai, fez um estudo para analisar os elos perdidos na ligação universidade-indústria e propor medidas para superar os desafios enfrentados e as barreiras de relacionamento [18]. As principais conclusões retiradas foram que os estágios curriculares e visitas mútuas entre as duas entidades poderiam combater a falta de comunicação. A inovação e a transferência de conhecimentos têm sido os fatores mais influentes na colaboração entre a universidade e a indústria.

A Universidade de Haramaya, no leste da Etiópia tem uma experiência vasta em gerar novas tecnologias, há ainda várias empresas que já estão acostumadas a receber estudantes desta universidade na sua sede [19]. Devido à sua proximidade com a indústria esta instituição de ensino fez um estudo que analisa os pontos fracos e os pontos fortes desta colaboração. O grupo responsável pela investigação fez um inquérito para analisar a relação universidade-indústria que foi posteriormente respondido por colaboradores das empresas que acolhiam estudantes da Universidade de Haramaya. A maioria das empresas que responderam ao inquérito têm uma forma própria de avaliar e gerir os estágios, têm também um espaço adequado para receber os estagiários e ainda lhes fornecem uma breve formação. Relataram ainda que mesmo em estágios de verão os alunos correspondiam ao trabalho pedido e cumpriam com as regras das empresas. Apenas cerca de 15% das empresas têm possibilidade de fazer estágios remunerados e cerca de 38% contrata os estudantes após concluírem os estudos. Em relação às características que as empresas mais apreciam nos estagiários, a maioria valorizou a gestão de tempo, a

pesquisa e análise, a comunicação e as suas habilidades e competências técnicas. Também espera que os estudantes tenham iniciativa, espírito colaborativo, pensamento crítico e habilidade interpessoais. As empresas identificaram como vantagens os estudantes chegarem altamente motivados e sugerirem novas alternativas para problemas antigos. Por outro lado, também beneficiam de uma maior visibilidade dentro da universidade, e têm ainda uma forma de fazer projetos mais criativos de forma económica sem se comprometerem em futuras contratações. A indústria tem mais interesse em colaborar com as universidades nos serviços de pesquisa, na partilha de infraestruturas e na partilha de experiências. As empresas também foram questionadas sobre algumas carências que os estagiários tivessem. Apontaram a falta de conhecimentos técnicos, falta de prática de gestão de tempo, os alunos também não recorriam ao seu orientador de estágio, que os alunos não eram bons na análise e julgamento dos problemas e que não tomam iniciativa para fazer alguma atividade. A universidade considerou que este trabalho foi bom para perceber o que é que as empresas procuram dos estudantes e da instituição e para uma melhoria da relação futura entre a indústria e a universidade.

Existem vários tipos de colaboração entre universidade e empresas, e podem ser divididas em vários blocos. Um artigo desenvolvido na Rússia explora diferentes formas de interação e divididas em 4 blocos: Educação, Investigação, Administrativo e Valorização [20]. Em relação às atividades educacionais foi sugerido, o desenvolvimento conjunto dos planos curriculares, a realização de palestras conjuntas, a deslocação dos estudantes às empresas, o ensino duplo (teoria na universidade e prática na indústria), o desenvolvimento de programas de ensino adicionais para dar por exemplo formação extra aos funcionários dos parceiros. Ao nível da cooperação na investigação surge, a realização de pesquisa e desenvolvimento conjunta, atividade de consultadoria, onde as universidades encontram soluções para curto/médio prazo nas empresas e a mobilidade entres funcionários das empresas e da universidade. Com a valorização é pretendida a comercialização da pesquisa e do desenvolvimento conjunto e o empreendedorismo académico e estudantil. Por fim, no que toca ao campo administrativo, é abordada a participação nas atividades de gestão, a partilha de recursos e o apoio por parte das empresas.

2.3 Modelo de Kano na Educação

O modelo de Kano é usualmente utilizado no desenvolvimento de produto para avaliar a satisfação dos clientes, no entanto já foram realizados trabalhos de vários autores em que o modelo de Kano é utilizado para avaliar a satisfação em relação ao ensino superior. Na secção 3.2 é aprofundado o modo de utilização e implementação do modelo de Kano.

Na *Anna University* em Coimbatore, na Índia, foi aplicado um modelo de Kano para classificar os requisitos dos estudantes de engenharia [21]. Algumas das lacunas apontadas pelos estudantes foram a possibilidade de ter uma boa relação com os docentes, os métodos de avaliação e a qualidade do acesso à Internet. Este tipo de estudo não é aplicado só na área da engenharia, por exemplo, no Irão, na Universidade de Teerão, foram analisados os requisitos dos estudantes em relação à qualidade do programa de mestrado em psicologia [22]. Um estudo realizado no Brasil, na Universidade Regional de Blumenau, onde é feita uma análise da satisfação do aluno para a melhoria de um curso de administração [23], não aplica apenas o modelo de Kano para a fase da crítica dos resultados, utiliza também a Matriz da importância x desempenho e conclui que as duas

ferramentas se complementam bastante bem para retirar as conclusões finais. Em 2020, no *Institute of Chartered Financial Analysts of India University (ICFAI University)* foi desenvolvido um artigo que tinha como principal objetivo entender que fatores é que influenciavam a satisfação dos alunos utilizando o modelo de Kano. Os autores concluem que o questionário foi uma excelente ferramenta para avaliar a satisfação do estudante e uma ótima alternativa a um questionário tradicional [24]. Na *World Islamic Sciences and Education University*, também foi realizado um estudo que tinha como objetivo avaliar a satisfação em relação aos serviços prestados pela universidade, utilizando o modelo de Kano. A autora acaba por salienta que a utilização do modelo de Kano foi uma mais valia para priorizar e definir as suas estratégias [25].

A semelhança dos artigos mencionados anteriormente é que têm como objetivo avaliar a satisfação do estudante em relação a determinado serviço oferecido/prestado pela Universidade. A diferença destes trabalhos ao E3@UA é que este projeto chama para a discussão docentes, estudantes e o meio exterior e foca a discussão no papel do docente na melhoria do ensino em engenharia.

Este capítulo deu uma percepção geral de alguns trabalhos já realizados que têm temáticas que se cruzam com a desta dissertação e foi retirada informação útil para confrontar com os resultados a retirar deste trabalho.

Capítulo 3

Projeto E3@UA

Neste capítulo é realizada uma análise das várias fases, anteriores a esta dissertação, do projeto E3@UA, "Excelência no Ensino de Engenharia na Universidade de Aveiro". Em primeiro lugar é descrita a sua génese, desenvolvimento e implementação. É explicada a forma como os resultados foram analisados e aplicação do modelo de Kano nos mesmos, bem como as adaptações que foram feitas para o projeto. Vai também ser apresentado o inquérito utilizado para recolher a opinião sobre o perfil dos docentes. Por último vão ser referidas algumas ações que resultaram desta parte do processo.

3.1 Introdução

O trabalho realizado ao longo desta dissertação está inserido num projeto realizado na Universidade de Aveiro (UA), o E3@UA. Foi iniciado em 2017 pelo *Science and Engineering Education* em parceria com a reitoria da UA, pela Pró-Reitora Gillian Moreira e pelo Vice-Reitor Gonçalo Paiva Dias.

Em 2014, no primeiro *HEInnovate National Workshop*, um docente da UA que estava a participar percebeu o potencial de uma ferramenta como a HEInnovate [26]. A primeira vez que se utilizou a mesma na UA foi no Departamento de Engenharia Mecânica (DEM). Realizou-se um exercício com dois públicos-alvo diferentes, um deles o grupo de investigação do Centro de Tecnologia Mecânica e Automação (TEMA) e o outro com os responsáveis do Núcleo de Estudantes de Engenharia Mecânica (NEEMec). As principais conclusões que se retiraram em ambos os grupos, foram que a equipa académica para o ensino teria que ter uma capacidade de liderança e gestão para trabalhos na UA, e também espírito de cooperação com a sociedade.

Em junho de 2016, realizou-se o Fórum Nacional de Educação em Engenharia com cerca de 100 participantes de diferentes instituições de ensino superior. Os resultados obtidos vieram reforçar a importância da dinâmica em sala de aula e da instituição em geral e ainda o papel-chave do docente como agente da mudança.

O projeto E3@UA, cujo logótipo se apresenta na Figura 3.1, é uma iniciativa que tem como objetivo analisar e otimizar o processo de ensino em Engenharia na UA. Foca-se no primeiro ano dos cursos de engenharia e em particular nas unidades curriculares que lhes são comuns.

Ao longo do primeiro semestre de 2017 foram dinamizadas várias ações de reflexão e partilha de opinião entre os responsáveis do projeto, docentes e estudantes. A discussão



Figura 3.1: Logótipo do Projeto E3@UA.

coloca o docente como elemento-chave e agente da mudança para um ensino cada vez melhor. Foram considerados três eixos basilares na análise do papel do docente:

-**P|Pessoal**: O docente enquanto pessoa capaz de promover a excelência no ensino em engenharia;

-**I|Instituição**: Interação entre o docente e a instituição na promoção da excelência no ensino em engenharia;

-**E|Exterior**: A influência do exterior e da sociedade (indústria) na otimização do processo de ensino em engenharia.

A Figura 3.2 é a representação gráfica das 3 dimensões do projeto E3@UA.

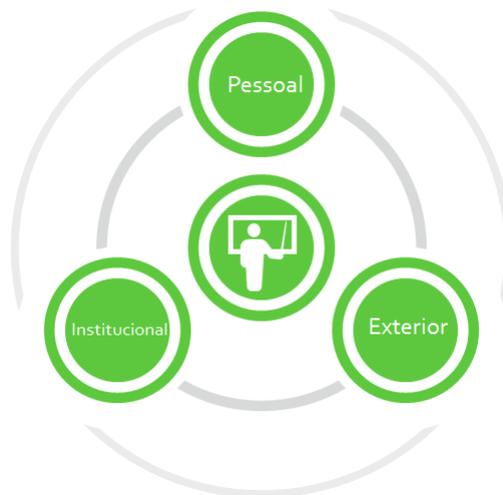


Figura 3.2: Representação das Dimensões do Projeto E3@UA.

A discussão e troca de opiniões com docentes e estudantes foi feita em três fases (Figura 3.2):

-**A | Aquisição**: Aquisição de dados relativos à situação atual do ensino em engenharia. Foram realizadas três sessões presenciais, uma com o grupo de docentes D0, que engloba diretores de unidades orgânicas, pivots do programa de tutoria, coordenadores de unidades curriculares transversais às várias engenharias e Diretores de licenciaturas e mestrados integrados, um com o grupo de docentes D1, docentes que lecionavam o primeiro ano de engenharia. Com os estudantes foi realizada uma sessão em que os convidados pertenciam ou aos núcleos de estudantes ou eram mentores no programa de tutoria;

-**AA | Análise**: Análise e discussão dos dados adquiridos em grupos multidisciplinares.

nares, (Foi feita uma sessão não presencial, os docentes do grupo D0 foram convidados a preencher um inquérito);

-**AAA** | **Ação:** Definição de estratégias para otimizar o processo de ensino, (foram realizadas duas sessões com os dois grupos de docentes, uma presencial e uma que consistia no preenchimento de um inquérito).

O inquérito final, que baseado no Modelo de Kano e dirigido a um total de 458 docentes e 3185 estudantes de engenharia na UA. O inquérito obteve 49 respostas por parte dos docentes e 45 por parte dos estudantes. O inquérito foi construído em conjunto por docentes e estudantes, contendo um conjunto de declarações relativas às características do docente de engenharia do ensino superior.

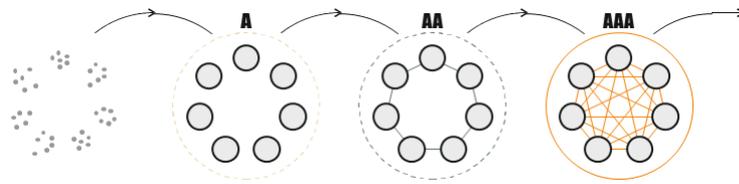


Figura 3.3: Representação Gráfica das fases do Projeto E3@UA.

O E3@UA será utilizado como trabalho piloto de um projeto maior que terá o objetivo de aperfeiçoar o ensino superior e é denominado de *Higher Education Enhancement Tool* (HEET).

Os resultados foram analisados com a aplicação de um modelo de Kano. Após a discussão da temática com os docentes considerou-se para a aplicação do modelo no contexto do projeto:

- Fornecedor: Universidade de Aveiro;
- Produto/Serviço: o ‘serviço’ prestado pelo docente do primeiro ano de um curso em engenharia;
- Cliente: Sociedade.

Em 2018 foi iniciado o desenvolvimento de uma ferramenta, a *Higher Education Assessment Tool* (HEAT), que utiliza o modelo de Kano e vai auxiliar na análise dos resultados obtidos.

3.2 Higher Education Assessment Tool (HEAT)

Ao longo desta secção é discutido o funcionamento do modelo de Kano [29; 30] e a sua implementação na HEAT.

Noriaki Kano, lançou uma metodologia que ajuda a determinar a satisfação do cliente com recurso às características de um produto, denominada de Modelo de Kano [31]. Kano propõem que o estado de satisfação de um cliente em relação a determinado produto possa ir de satisfação total a completa insatisfação. O outro eixo deste modelo é a funcionalidade, por outras palavras, a melhor implementação das características num produto. Esta dimensão vai de nada funcional à melhor funcionalidade possível.

O primeiro passo para a criação do modelo de Kano é ouvir a voz do cliente identificando as características essenciais do produto. Estando estas compreendidas pode-se

tentar traduzi-las como dados quantitativos, no entanto é necessário ter o cuidado de não se fazer uma interpretação própria das necessidades do cliente.

Nem todos os atributos têm a mesma importância para os clientes, e o aumento do seu desempenho pode não levar ao aumento da satisfação. O modelo de Kano caracteriza os atributos de um produto de quatro formas distintas:

- **Requisitos Unidimensionais (U):** São os que normalmente são encontrados quando se pergunta ao cliente aquilo que ele deseja, se bem utilizados aumentam a satisfação do cliente de forma linear, no entanto também pode acontecer o inverso;
- **Requisitos Obrigatórios(O):** São os que o cliente não mencionaria até não os encontrar no produto, sem estas características o produto é considerado como incompleto e a sua ausência leva a uma insatisfação extrema por parte dos clientes;
- **Requisitos Atrativos (A):** São os que não são esperados e os que mais demoram a ser notados, mas assim que são detetados fazem com que a satisfação do cliente possa aumentar de forma exponencial, no entanto não o deixa insatisfeito caso não estejam presentes;
- **Requisitos Indiferentes (I):** não influenciam a satisfação do cliente, nem de forma positiva, nem de forma negativa.

A Figura 3.4 representa graficamente as características do modelo de Kano.

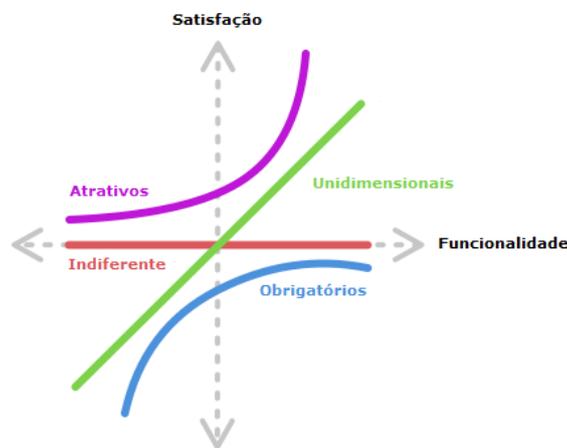


Figura 3.4: Representação Gráfica das Características do Modelo de Kano.

A HEAT utiliza o modelo de Kano para a análise dos resultados e não será utilizada apenas para atribuir uma categoria de Kano a cada declaração, mas também para analisar o alinhamento entre docentes, estudantes e empresas. Esta ferramenta foi desenvolvida pelo *Science and Engineering Education* e o código foi criado em *Jupyter Notebook*, através de uma linguagem *Python*.

A utilização do modelo de Kano poderá trazer vantagens e facilidades na criação de novos produtos [32]. Entre elas:

- A facilidade da definição das prioridades no desenvolvimento do produto. Por exemplo, não é muito benéfico investir tempo e recursos a melhorar requisitos obrigatórios que já se encontram num nível satisfatório. Trará melhores resultados finais a dedicação a aprimorar requisitos unidimensionais ou atrativos, uma vez que irá aumentar em maiores proporções a satisfação do cliente;
- A melhor compreensão dos requisitos do produto. Podem ser identificados os critérios do produto que têm maior influência na satisfação do cliente;
- O facto do modelo de Kano poder ser facilmente combinado com o *Quality functional deployment* (QFD). Se por um lado o modelo de Kano identifica que atributo aumentará a satisfação do cliente, por outro, o QFD ajuda a converter os requisitos do cliente na especificação técnica de produtos. Atualmente é usual a junção do modelo Kano com o QFD para aproveitar as duas metodologias: o questionário e a análise do modelo de Kano fornecem poucos requisitos críticos do cliente que precisam ser tidos em conta para projetar ou desenvolver produtos ou serviços e o QFD fornece em que medida a organização é capaz de atingir a meta em termos de restrições financeiras e de desenvolvimento [33];
- A valiosa ajuda em situações de *trade-off* durante o processo do desenvolvimento do produto. Se dois requisitos do produto não puderem ser utilizados em simultâneo devido a razões técnicas ou financeiras, é possível identificar o atributo que terá maior influência na satisfação do cliente;
- A descoberta e implementação de requisitos atrativos irá fazer com que o produto se destaque da concorrência.

A construção do modelo de Kano é feita através de pesquisas feitas aos clientes utilizando inquéritos, que contêm duplas questões para cada atributo já identificado, isto é, uma funcional sendo que aborda a questão de forma positiva e uma disfuncional que o faz de forma negativa. Para as duas perguntas são dadas cinco possibilidades de resposta:

- Gosto;
- Espero que seja assim;
- Indiferente;
- Aceito;
- Desgosto.

A tabela de avaliação, Tabela 3.1, conjuga as duas respostas dadas pelos clientes e apresenta duas novas categorias, que foram sugeridas por Fred Pouliot [34]:

- **Reverso(R)**, indica que o cliente pode pretender precisamente o inverso do que está a ser sugerido;
- **Questionável(Q)**, é indicativo de que a pergunta pode não estar bem formulada.

Tabela 3.1: Tabela de Avaliação.

		Disfuncional (x)				
		Gosto	Espero que seja assim	Indiferente	Aceito	Desgosto
Funcional (y)	Gosto	Q	A	A	A	U
	Espero que seja assim	R	Q	I	I	O
	Indiferente	R	I	I	I	O
	Aceito	R	I	I	Q	O
	Desgosto	R	R	R	R	Q

É possível fazer uma análise dos resultados do modelo de Kano de várias formas distintas. No projeto E3@UA foram utilizados três métodos distintos, a análise discreta, a análise contínua e uma representação gráfica.

A análise discreta, ou método convencional, é a forma mais simples de trabalhar os resultados de modelo de Kano. Em primeiro lugar, analisa-se a amostra e atribui-se as categorias do modelo de Kano à resposta a uma determinada pergunta, através da tabela de avaliação. De seguida, verifica-se qual é que é a categoria que aparece com maior frequência, ou por outras palavras encontra-se a moda da amostra. Em caso de empate a categoria que vence segue a seguinte ordem, obrigatório, unidimensional, atrativo, indiferente.

A utilização de uma moda para a análise de resultados, como é feita na abordagem discreta tem alguns problemas, sendo que o principal é a falta de informação que dá sobre a amostra. A resposta que aparece com maior frequência pode não ser a preferência da maioria, e localizar-se num extremo das opiniões.

A análise discreta fornece uma ideia geral dos resultados e também é utilizada para estudos que necessitem de resultados menos precisos, como tal Bill DuMouchel propôs um método alternativo, a análise contínua [35].

Na Tabela 3.2 é possível verificar o intervalo de valores utilizado, na componente funcional, de modo a calcular a média na análise contínua. Na componente disfuncional, para o mesmo tipo de classificação, os valores são simétricos. Estas classificações das características levam a uma representação bidimensional sendo que o foco da análise se concentra no eixo positivo.

Tabela 3.2: Tabela Valores na Componente Funcional.

Classificação	Valores
Gosto	2
Espero que sim	1
Indiferente	0
Aceito	-1
Desgosto	-2

Como já há um valor numérico atribuído a cada resposta da amostra, pode ser calculada uma média para obter o valor final. Assim sendo, já é possível determinar a categoria a que pertence uma dada característica utilizando a análise contínua.

O cálculo da média feito na análise contínua dá mais alguma informação, uma vez que todas as respostas dadas contribuem para o resultado e não apenas as que responderam à hipótese que tem maior frequência, apresenta também algumas carências, sendo que a

principal é falta de informação sobre a distribuição da amostra.

Na estatística é importante conhecer a simetria dos resultados para tirar conclusões sobre os mesmos. Considerando e comparado as duas análises anteriormente descritas, pode-se tirar algumas conclusões sobre a distribuição da amostra. Quando os resultados da moda e da média são iguais a probabilidade de a amostra ser simétrica é maior. Outra ilação que se pode retirar é que caso a moda e a média sejam diferentes é provável que haja uma maior distribuição dos resultados.

Coeficientes de Satisfação e Insatisfação

Mike Timko, propôs um outro método alternativo, *Better and Worse* [36]. Usam-se os termos *Better* e *Worse* para quantificar a satisfação e a insatisfação de forma numérica. As equações 3.1 e 3.2 representam respectivamente o grau de satisfação e de insatisfação através da relação entre os requisitos unidimensionais (U), obrigatórios (O), atrativos (A) e indiferentes (I). Os valores considerados são as somas das respostas que correspondem a cada característica.

$$\text{Grau de Satisfação} = \frac{A + U}{A + U + O + I} \quad (3.1)$$

$$\text{Grau de Insatisfação} = -\frac{U + O}{A + U + O + I} \quad (3.2)$$

Quando se obtém um número positivo significa que a satisfação do cliente aumenta com a presença de determinado atributo, já um número negativo significa que a satisfação do cliente diminui por um determinado atributo não estar presente. O resultado obtido pode variar entre -1 e 1. Sendo que o 1 indica que o atributo tem uma grande influência na satisfação do cliente e o zero que não tem praticamente influência na satisfação do cliente.

Na HEAT, foi adicionado o fator 0,5 para corrigir os eixos e os resultados aparecerem em torno da origem, as equações já corrigidas são a equação 3.3 e a equação 3.4.

$$\text{Grau de Satisfação} = \frac{A + U}{A + U + O + I} - 0.5 \quad (3.3)$$

$$\text{Grau de Insatisfação} = -\frac{U + O}{A + U + O + I} + 0.5 \quad (3.4)$$

Na Figura 3.5 é possível visualizar a representação gráfica dos resultados. Cada quadrante corresponde a um requisito do modelo de Kano. Fica possível de verificar se há uma tendência clara da maioria dos entrevistados para determinado requisito ou se as respostas estão mais divididas pelas diferentes características. O resultado é inequívoco quando a satisfação e a insatisfação são em simultâneo 0.5 em módulo. Contrariamente ao que a escala dá a entender a insatisfação cresce da esquerda para a direita, sendo que o ponto onde é maior em -0.5.

Índice de Alinhamento

Para esta última análise é feito um cálculo do índice de alinhamento entre duas entidades. O Índice de Alinhamento (IA) é dado pelo quociente entre o produto interno dos dois vetores bidimensionais criados entre a origem e os pontos correspondentes aos resultados

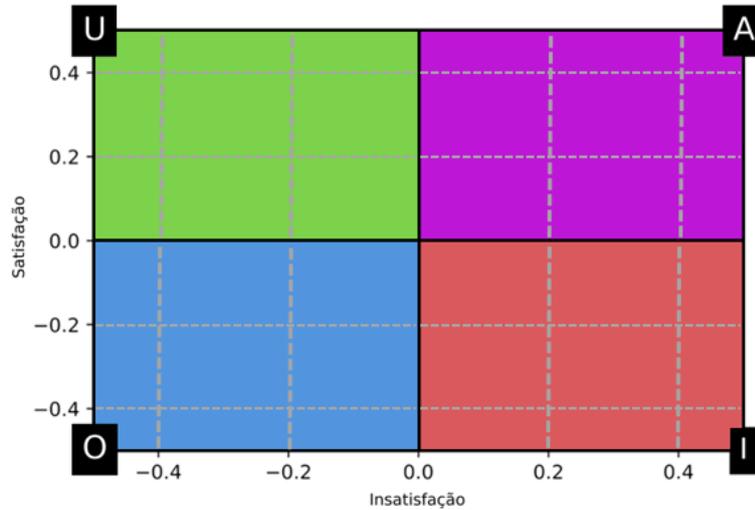


Figura 3.5: Representação Gráfica.

e o quadrado da norma máxima dos dois vetores. Por isso, depende também da norma dos dois vetores e do ângulo formado entre eles. Na equação 3.5 pode ser vista a relação referida anteriormente.

$$IA_{ij} = \frac{a_{ij} \cdot b_{ij}}{[\max(\|a_{ij}\|, \|b_{ij}\|)]^2} \quad (3.5)$$

O a_{ij} e o b_{ij} são os vetores criados pelas respostas dadas por duas entidades a comparar para a dimensão i e atributo j . Por exemplo, IA_{P1} é o índice de alinhamento para o atributo 1 da dimensão Pessoal. O índice de alinhamento pode variar no intervalo $[-1,1]$, sendo que 1 é o alinhamento total e -1 o desalinhamento total. A ferramenta criada dará os resultados para os três tipos de análises, e ainda para o índice de alinhamento.

3.3 Inquérito

Foi utilizado um inquérito para recolher a perspetiva dos intervenientes em relação a determinadas características.

O inquérito foi enviado para os docentes e para os estudantes, com a diferença de umas perguntas iniciais que caracterizam a pessoa que responde ao inquérito.

Dos 49 docentes que responderam ao questionário, 48 lecionaram unidades curriculares em cursos de engenharia nos 5 anos transatos ao ano letivo 2016/2017. Cerca de 27,1% dos docentes leciona no Departamento de Eletrónica e Telecomunicação, 20,8% no Departamento de Matemática e 14,6% no Departamento de Engenharia Mecânica, há ainda respostas, apesar de com uma percentagem menor, nos Departamentos de Física, de Engenharia Civil, de Ambiente e Ordenamento, de Economia, Gestão, Engenharia Industrial e Turismo, de Engenharia de Materiais e cerâmica, de Química e por fim no de Geociências. Cerca de 55,1% dos docentes lecionavam em 2017 unidades curriculares de 1ºano, 30,6% não tinha nenhuma ligação aos estudantes de primeiro ano, cerca de 12,2% exerciam cargos de gestão/direção/científico/pedagógico/tutoria relacionados com o 1º

ano, 1 docente (2%) praticava as duas funções e os restantes docentes não tinham uma relação direta com os estudantes de primeiro ano.

Houve 45 estudantes a participar no inquérito, em que 24,4% estudam Engenharia Eletrónica e de Telecomunicações, 20% Engenharia Mecânica e 11,1% de Engenharia de Computadores e Telemática. Houve ainda respostas dos cursos de Engenharia Informática, de Engenharia Química, de Engenharia do Ambiente, de Engenharia e Gestão Industrial, Engenharia Civil, Engenharia Geológica, Engenharia Informática, Engenharia Biomédica e Engenharia de Materiais. A maioria dos estudantes frequentavam o 1º ano (31,1%) ou o 5º (28,9%), no entanto havia estudantes com o número de matrículas entre uma e sete. Nas Figuras 3.6 e 3.7 estão representados o ano de frequência dos estudantes e as matrículas acumuladas.

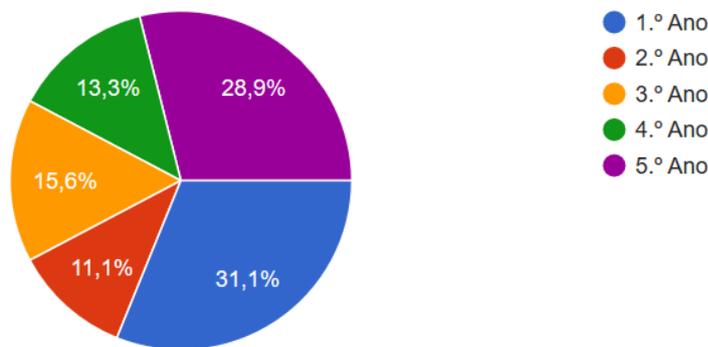


Figura 3.6: Ano Curricular em que os Estudantes se Encontravam Matriculados.

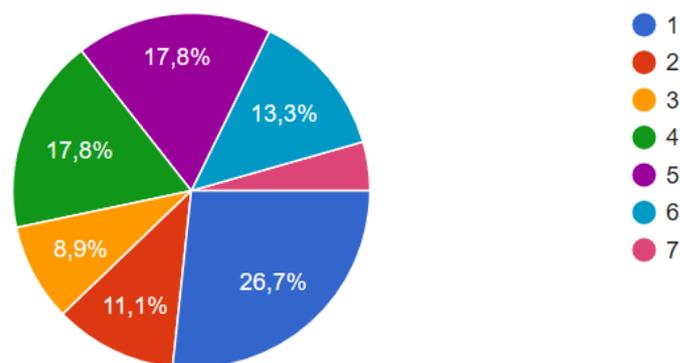


Figura 3.7: Número de Matrículas dos Estudantes.

Na Tabela 3.3 é possível visualizar as perguntas feitas para a caracterização dos docentes de 1º ano, é ainda de salientar que as questões foram colocadas de forma funcional (positiva) e disfuncional (negativa) e organizadas de forma a fazer a posterior aplicação do modelo de Kano.

Tabela 3.3: Perguntas Gerais do Inquérito.

ID	Como se sente se o docente...
P1	... tiver em conta a aplicação dos conteúdos em problemas/exemplos relacionados com o curso e a futuras profissões.
P2	... estiver devidamente capacitado e atualizado em termos de formação pedagógica.
P3	... souber motivar os estudantes.
P4	... possuir capacidade de responsabilização dos estudantes face ao que é o seu papel.
P5	... possuir competências científicas.
P6	... possuir competências de comunicação.
P7	... promover a interação e o envolvimento ativo de estudantes no processo de ensino/aprendizagem.
P8	... for exigente e rigoroso no ensino e na avaliação, de modo a conduzir à excelência.
P9	... trabalhar em articulação com as Direções de Curso.
P10	... promover a integração dos estudantes em novas metodologias de ensino/aprendizagem e avaliação.
P11	... manter e fomentar o contacto com empresas, trazendo essa ligação para a sala de aula e curricula.
P12	... possuir conhecimento da formação académica do estudante, incluindo o seu percurso no secundário e curso de ingresso.
P13	... for dotado de mentalidade empreendedora, aberto a novas experiências e a adquirir continuamente as aptidões necessárias.
P14	... integrar a sua experiência de investigação na atividade letiva.
P15	... estiver apto a utilizar novas tecnologias para a produção de material didático.
P16	... for capaz de produzir material pedagógico atualizado e de qualidade.
P17	... for promotor da comunicação entre (e com) os estudantes, consciente das suas características individuais.
	Como se sente se o docente...
I1	... for avaliado e recompensado em função das suas competências pedagógicas.
I2	... integrar equipas multidisciplinares de docência nas suas unidades curriculares.
I3	... tiver acesso a uma estratégia de comunicação interna que facilita a criação de conteúdos transversais e integradores para as unidades curriculares onde intervém.
I4	... possuir os meios para promover estratégias de ensino/aprendizagem que valorizam e potenciam a diversidade dos seus estudantes.
I5	... for escolhido em função do perfil indicado para a lecionação de unidades curriculares do primeiro ano.
I6	... participar em atividades extracurriculares de acolhimento dos novos estudantes.
I7	... tiver acesso, de forma integradora e transversal, aos meios físicos e técnicos adequados para diferentes modelos de ensino/aprendizagem.
I8	... for um elemento ativo nas estratégias de ligação com a sociedade, o sector público e a indústria.
I9	... tiver acesso a redes de contactos com as empresas.
I10	... tiver formação (e atualização) regular nas suas competências pedagógicas.
I11	... tiver a capacidade de sensibilizar e estimular as intenções empreendedoras dos estudantes nas várias dimensões da instituição, nomeadamente em termos de tutoria.
I12	... for promotor de um contacto personalizado, com turmas mais pequenas e acompanhamento mais próximo.
I13	... tiver a capacidade e a liberdade de inovar, de seguir metodologias de ensino/aprendizagem e de avaliação, diferentes (ou diferenciadoras).
	Como se sente se o docente...
E1	... criar os conteúdos das unidades curriculares em articulação com as empresas e sociedade.
E2	... promover aulas em conjunto com as (e nas) empresas.
E3	... conhecer e estiver alinhado com a estratégia da Instituição, no que toca à colaboração (e partilha de conhecimentos) com o exterior.
E4	... tiver acesso às estruturas da UA (e.g. incubadora de empresas, IngenUA, etc.) como elementos colaborativos para a elaboração de curricula e aulas.
E5	... tiver acesso a capacitação pedagógica recorrendo a formação exterior.
E6	... integrar redes de contacto com o exterior e trazer esse conhecimento para a sala de aula.
E7	... adotar metodologias de ensino/aprendizagem que envolvam a sociedade, o sector público e a indústria.
E8	... promover projetos em contexto empresarial no âmbito das unidades curriculares onde intervém.
E9	... promover conteúdos multidisciplinares para as unidades curriculares, envolvendo não só diferentes unidades orgânicas, mas também parceiros do exterior.
E10	... (docente) convidado for um profissional que está no ativo no sector industrial e/ou empresarial.
E11	... tiver a capacidade de proporcionar aos estudantes a possibilidade de participarem em atividades inovadoras com empresas.
E12	... for promotor da integração de ex-estudantes, como membros ativos do processo de aprendizagem e de contextualização de conteúdos.
E13	... possuir experiência prática fora da Universidade, e for capaz de trazer essa experiência para a sala de aula.

Após a conclusão da fase de desenvolvimento do projeto para docentes e estudantes foram sugeridas algumas ações futuras que foram agrupadas em 5 eixos principais:

- **Eixo 1: Comunicação:** Mais diálogo, colaboração, cooperação contacto entre docentes, coordenadores de unidades curriculares, diretores de curso e de unidades orgânicas;

- **Eixo 2: Reconhecimento e recompensa do esforço do/a docente:** Valorização da iniciativa, esforço e capacidade pedagógica na progressão da carreira, reconhecimento e incentivos;

- **Eixo 3: Práticas pedagógicas:** Identificar boas práticas, metodologias e ideias, partilhar e disseminar práticas pedagógicas e os seus resultados;

- **Eixo 4: Comunidade:** abertura ao exterior, incluindo discussão e tomada de decisão e partilha com envolvimento do exterior;

- **Eixo 5: Interação docente-estudante:** Reforço do Programa de Tutoria, potenciando o desenvolvimento de competências de trabalho em grupo, bem como alargando essa interação para ações na instituição e no exterior.

Neste capítulo foi apresentado o projeto E3@UA e todas as interações existentes até ao preenchimento do inquérito, que será utilizado também para as empresas. Foi também apresentada a ferramenta HEAT que será utilizada para uma melhor leitura dos resultados e que se poderá ver a sua aplicação mais à frente.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

Capítulo 4

Métodos e Implementação

Neste capítulo será abordada a metodologia utilizada para o contacto com as empresas e a forma como esse processo se sucedeu, quer ao nível de contactos pessoais, quer ao nível dos contactos via e-mail, é ainda realizada uma análise ao perfil das empresas e dos funcionários que responderam ao inquérito.

4.1 Aproximação às Empresas

O contacto e a exposição do projeto às empresas é um ponto fulcral no desenvolvimento desta dissertação, tem que ser feito da forma mais atrativa possível para que haja um parecer positivo por parte das mesmas, visto que as empresas têm vários contactos de parcerias com projetos das mais diversas universidades. A primeira barreira que se encontrou na aproximação às empresas foi "de que modo é que se vai conseguir obter uma amostra razoável de respostas ao inquérito?", após algum debate a solução encontrada foi dividir as empresas em dois grupos distintos, o grupo particular em que a abordagem às empresas é feita com o intuito de haver um contacto pessoal e o grupo geral onde o contacto é apenas via e-mail. Este método foi pensado porque não era viável haver um contacto pessoal com todas as empresas, mas era importante ele existir para se ter alguma garantia de um número mínimo de respostas ao inquérito. A dinamização da participação do primeiro grupo no projeto é feita em três fases, em que a primeira é uma reunião entre a aluna e os responsáveis da empresa para exposição do projeto, a segunda é o envio dos inquéritos e por fim a terceira é uma reunião para a discussão dos resultados. No segundo grupo o contacto é exclusivamente via e-mail pelo preenchimento do inquérito. Este método foi pensado para que pelo menos se obtivessem as respostas ao inquérito do grupo particular. Com a existência duma reunião prévia há uma melhor perceção do projeto e da necessidade da sua contribuição para a finalização deste ciclo. No grupo geral como a explicação é apenas via e-mail pode não ter tanta adesão, mas todas as respostas extra acrescentam um valor adicional ao projeto.

Após estar decidido o processo de contacto com as empresas passou-se à sua seleção. Para o grupo particular foram escolhidos grandes empregadores do concelho de Aveiro e foram convidadas 5 empresas. Para o grupo geral o e-mail com o inquérito foi encaminhado para uma lista com 149 empresas de diferentes áreas de atividade. A grande maioria estão localizadas no distrito de Aveiro, para garantir que à partida há um melhor conhecimento do funcionamento da Universidade de Aveiro.

4.1.1 Reunião Inicial

A dinamização das reuniões iniciais com as empresas do grupo particular foi pensada para que numa primeira fase fosse realizada uma pequena explicação do projeto e que de seguida houvesse uma conversa com um carácter mais informal sobre os métodos de ensino e sobre o próprio ensino em engenharia na UA e a sua ligação ao exterior. Apenas 4 das 5 empresas contactadas marcaram um horário para se realizar a reunião. A empresa que não agendou reunião foi a única em que o contacto foi feito para um e-mail geral das empresas, para as restantes o e-mail foi enviado diretamente para um representante da empresa.

O contacto com as 4 empresas e a reação ao projeto foi bastante diferente, no entanto foi unânime a utilidade deste trabalho e que era louvável a temática ter sido lançada por um grupo de docentes.

Nas quatro reuniões estiveram presentes profissionais de áreas distintas. Duas delas relacionadas com a engenharia, apesar de estarem em setores industriais diferentes, uma foi com um membro dos recursos humanos e a última foi igualmente com um colega dos recursos humanos e um ligado à engenharia. Pessoas de áreas diferentes vão ter ideias distintas do que idealizam para o perfil do docente.

A interação e a forma como a reunião foi gerida também foi distinta. Em duas das reuniões o tempo de contacto foi inferior devido à agenda e aos compromissos existentes por parte dos participantes das empresas, o que fez com que o tempo de discussão fosse reduzido. Nas outras duas houve disponibilidade total por parte dos intervenientes. No entanto foram bastantes distintas, numa delas a reunião decorreu como planeado, houve uma apresentação do projeto e de seguida uma discussão sobre a sua temática. A outra foi completamente diferente à medida que a apresentação do projeto ia decorrendo houve sempre uma pequena conversa sobre a parte que estava a ser apresentada. A reunião acabou por ser guiada pelos representantes da empresa e acabou por ser extremamente rica por ter decorrido desse modo.

As temáticas abordadas, de forma mais ou menos profunda, dependendo da duração da discussão, acabaram por ser as mesmas. No entanto as respostas foram variando dependendo da dimensão da empresa. Apesar de estarem todas classificadas como grandes empresas não são todas idênticas, tendo estruturas diferentes. Uma das temáticas discutidas foi a versatilidade do engenheiro que queriam encontrar. Em suma a conclusão foi que numa empresa maior seria mais proveitoso ter engenheiros especializados e numa empresa menor engenheiros mais versáteis. Também foi perguntado quais os atributos que sentiam que faltavam aos novos engenheiros, as características mais apontadas foram a dificuldade de gerir equipas e pessoas, sendo também referidas algumas dificuldades técnicas. As empresas sentiam que a teoria estava presente, mas havia uma certa dificuldade em transportar para a prática. No que toca ao papel do docente foi referido que era importante haver um acompanhamento maior por parte dos docentes em algumas áreas, como por exemplo, no estímulo do trabalho em grupo. Considerando que durante a realização do mesmo não deve haver apenas um acompanhamento do desenvolvimento científico do projeto, mas também da dinâmica de grupo. Referiram também a importância da parceria com empresas em projetos ao longo de todo o curso, desde a licenciatura ao mestrado.

Todas as empresas entrevistadas têm bastante interesse em ter mais dinâmica com os docentes na preparação dos estudantes para a sua carreira futura.

4.2 Caracterização das Empresas

À semelhança do que aconteceu com os estudantes e com os docentes a caracterização das empresas é realizada com a colocação de umas perguntas identificativas anteriores às que têm como objetivo a definição do perfil do docente. As perguntas iniciais foram feitas para que se percebesse, de que tipo de empresa é que se tratava e a função da pessoa que estava a responder.

As primeiras três perguntas caracterizam a empresa e as restantes três o profissional que está a responder ao inquérito. Na Tabela 4.1 é possível ver estas perguntas.

Tabela 4.1: Perguntas de Caracterização do Inquirido.

ID	Pergunta
C1	Qual a dimensão da Empresa?
C2	Qual o setor de atividade da empresa?
C3	A Empresa contrata profissionais para funções de engenharia?
C4	Estudou engenharia?
C5	Se sim, na Universidade de Aveiro?
C6	Qual é a sua função dentro da empresa?

As perguntas foram colocadas em tipo de escolha múltipla, sendo que as opções de resposta para a pergunta C2 foram dadas com base na Classificação Portuguesa das Atividades Económicas (CAE) [37] e para a pergunta C6 consultou-se a Classificação Portuguesa das Profissões [38]. A Tabela 4.2 resume as hipóteses dadas para cada pergunta.

O grupo de empresas particular contou com a participação de três empresas nesta fase e no total houve 12 respostas. Todas as empresas convidadas para este grupo eram consideradas em termos de dimensão como grandes empresas. Como pode ser visto na Figura 4.1, 8,3% dos resultados da primeira pergunta, que corresponde a um inquirido, classificou a sua empresa como sendo média empresa. Apesar desta falha as respostas desse inquérito foram consideradas porque essa questão não influenciava na caracterização do perfil do docente.

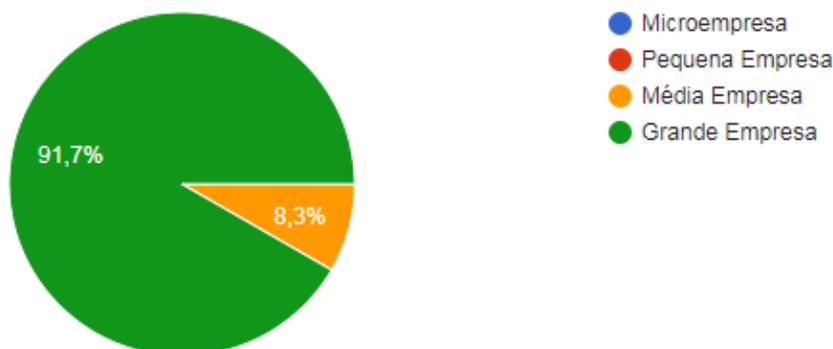


Figura 4.1: Dimensão das Empresas do Grupo Particular.

Tabela 4.2: Resposta às Perguntas de Caracterização do Inquirido.

Pergunta	Resposta
C1	Microempresa
	Pequena Empresa
	Média Empresa
	Grande Empresa
C2	Indústria Extrativa
	Indústria Transformadora
	Eletricidade, gás, vapor de água, água quente e fria e ar frio
	Construção
C3	Sim
	Não
C4	Sim
	Não
C5	Sim
	Não
C6	Diretor Geral ou Gestor Executivo
	Diretores de serviços de negócios e administração (Diretor Financeiro, Diretor de RH, Diretor de Estratégia e planejamento, outros diretores de serviços de negócios e administração)
	Diretores de vendas, marketing ou desenvolvimento de negócios
	Diretores das indústrias transformadoras, extrativas, de construção, transportes ou distribuição
	Especialistas em engenharia (exceto eletrotecnologia)
	Engenheiros de eletrotecnologia
	Especialistas em organização administrativa
	Especialistas em vendas, marketing e relações públicas
	Outros

Neste grupo de empresas também se sabe que o setor de atividade é a indústria transformadora e que todas elas contratavam profissionais de engenharia. Como pode ser visto na Figura 4.2, também existem respostas fora do previsto, no entanto tal como anteriormente esses questionários são considerados para análise por não influenciarem o propósito geral do inquérito. No grupo particular as perguntas de caracterização da empresa não têm o mesmo nível de importância que para o grupo geral uma vez que as empresas já são conhecidas.

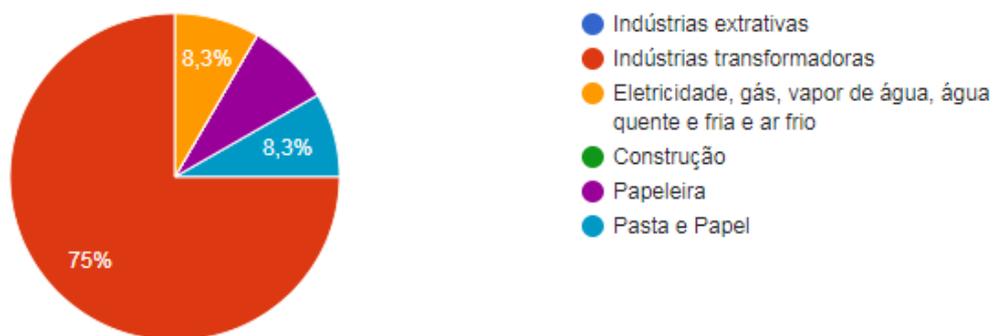


Figura 4.2: Sector de Atividade das Empresas do Grupo Particular.

Das 12 respostas obtidas, 66,7% (8 respostas) correspondem a profissionais com um curso de engenharia, as restantes respostas foram de profissionais de outras áreas (Figura 4.3). Dos profissionais de engenharia apenas um (12,5%) estudou na Universidade de Aveiro.

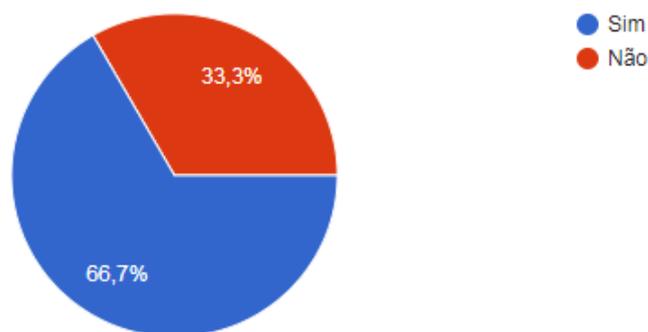


Figura 4.3: Percentagem de Profissionais que Estudaram Engenharia do Grupo Particular.

Na Figura 4.5 verifica-se que há alguma diversidade no que toca às profissões dos colaboradores que responderam ao inquérito, indo de atividades mais administrativas a atividades industriais. A profissão que tem maior número de participações é a de diretores de negócios e administração (41,7%).

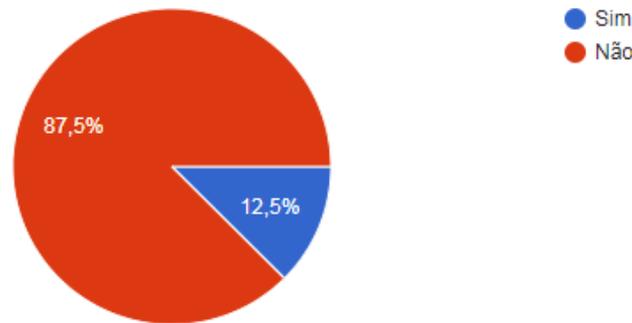


Figura 4.4: Percentagem de Profissionais que Estudaram Engenharia na Universidade de Aveiro do Grupo Particular.

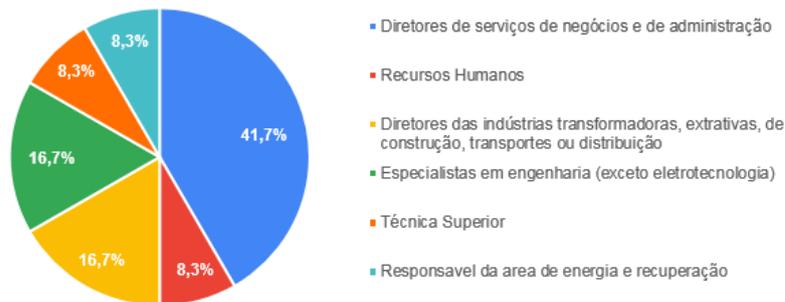


Figura 4.5: Profissões dos Inquiridos do Grupo Particular.

No grupo de empresas geral obteve-se 14 respostas ao inquérito e uma diversidade muito maior nos resultados. Não há grande conhecimento prévio das empresas que responderam, uma vez que foi enviado para uma lista muito extensa e a título anónimo. As perguntas iniciais são a única forma de obtenção de conhecimento sobre as empresas e os profissionais.

Neste grupo há uma variedade maior de resultados tanto em relação à dimensão da empresa como ao sector de atividade. Em relação à dimensão (Figura 4.6), há empresas desde as microempresas às grandes empresas em números bastante semelhantes. Já em relação ao sector de atividade das empresas a grande maioria são empresas de indústria transformadora (Figura 4.7), no entanto também existem de outros setores de atividade. Uma das empresas não contratava profissionais de engenharia e por isso ficou excluída das perguntas seguintes, o seu setor de atividade é consultoria.

Nas perguntas de identificação da pessoa que responde ao inquérito, percebe-se que 61,5% dos profissionais são engenheiros (Figura 4.8) e dessa percentagem 87,5% estudaram na Universidade de Aveiro (Figura 4.9). Na Figura 4.10 é possível analisar a função dos inquiridos dentro da empresa e a percentagem de pessoas com o mesmo sector de trabalho.

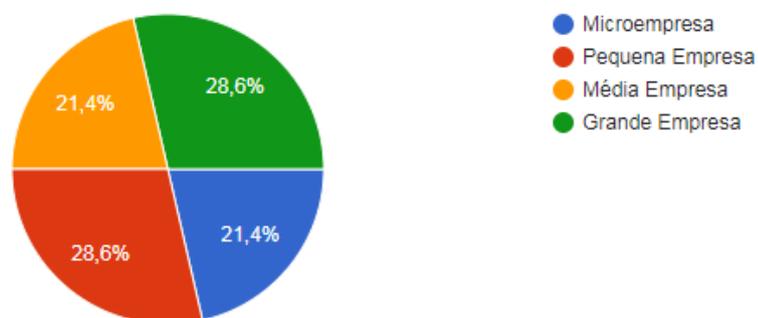


Figura 4.6: Dimensão das Empresas do Grupo Geral.

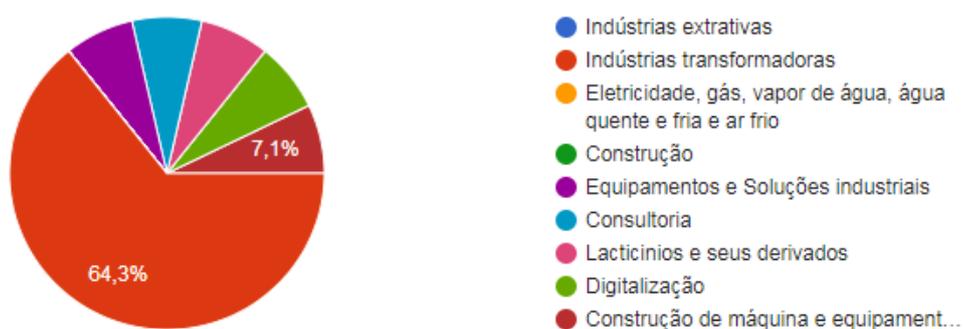


Figura 4.7: Sector de Atividade das Empresas do Grupo Geral.

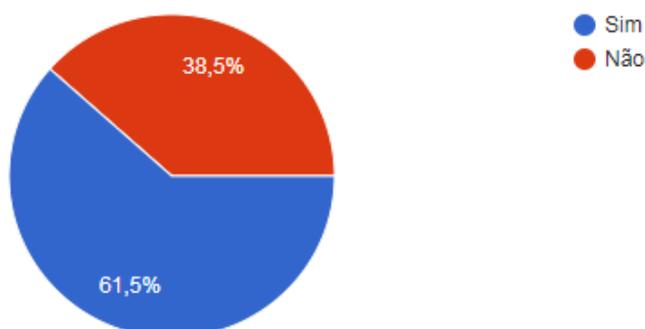


Figura 4.8: Percentagem de Profissionais que Estudaram Engenharia do Grupo Geral.

A Tabela 4.3 tem um resumo das respostas dadas às perguntas iniciais do inquérito, apresenta não só o número de respostas para cada opção, mas também a percentagem em relação ao número total de respostas.

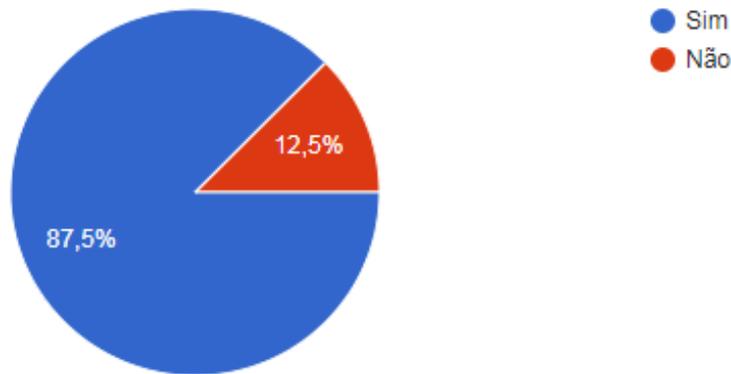


Figura 4.9: Percentagem de Profissionais que Estudaram Engenharia na Universidade de Aveiro do Grupo Geral.

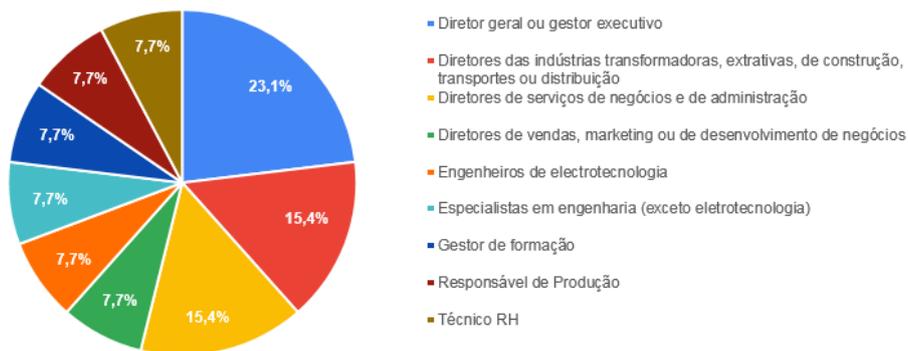


Figura 4.10: Profissões dos Inquiridos do Grupo Geral.

Nos dois grupos de empresas houve profissionais a responderem que eram engenheiros e que tinham como profissão diretor geral ou gestor executivo ou diretores de serviços e negócios. Na junção do grupo particular com o grupo geral dois engenheiros responderam a primeira opção e três a segunda. Provavelmente trata-se de profissionais com carreiras mais longas, mas pode indicar que uma boa parte dos recém-licenciados pode ter um dia uma carreira mais administrativa e de gestão. Neste capítulo ficou-se com uma ideia do tipo de empresas e profissionais que responderam ao inquérito.

Tabela 4.3: Resumo das Respostas Dadas às Perguntas Iniciais.

Pergunta	Resposta	Particular	% Particular	Geral	% Geral
C1	Microempresa	0	0	3	21,43
	Pequena Empresa	0	0	4	28,6
	Média Empresa	1	8,3	3	21,4
	Grande Empresa	11	91,7	4	28,7
C2	Indústria Extrativa	0	0	0	0
	Indústria Transformadora	9	75	9	64,3
	Eletricidade, gás, vapor de água, água quente e fria e ar frio	1	8,3	0	0
	Construção	0	0	0	0
	Outros:				
	Papeleira	1	8,3		
	Pasta de Papel	1	8,3		
	Consultoria			1	7,1
	Equipamentos e soluções industriais			1	7,1
	Laticínios e seus derivados			1	7,1
	Digitalização			1	7,1
	Construção de máquinas e equipamentos industriais			1	7,1
	C3	Sim	12	100	13
Não		0	0	1	7,1
C4	Sim	8	66,7	8	61,5
	Não	4	33,3	5	38,5
C5	Sim	1	12,5	7	87,5
	Não	7	87,5	1	12,5
C6	Diretor Geral ou Gestor Executivo	0	0	3	21,4
	Diretores de serviços de negócios e administração (Diretor financeiro, diretor de RH, diretor de estratégia e planejamento, outros diretores de serviços de negócios e administração)	5	41,7	2	14,3
	Diretores de vendas, marketing ou desenvolvimento de negócios	0	0	1	7,4
	Diretores das indústrias transformadoras, extrativas, de construção, transportes ou distribuição	2	16,7	2	14,3
	Especialistas em engenharia (exceto eletrotecnologia)	2	16,7	1	7,1
	Engenheiros de eletrotecnologia	0	0	1	7,1
	Especialistas em organização administrativa	0	0	0	0
	Especialistas em vendas, marketing e relações públicas	0	0	0	0
	Outros:				
	Recursos humanos	1	8,3		
	Técnica superior	1	8,3		
Responsável pela área de energia e recuperação	1	8,3			
Técnico de recursos humanos			1	7,1	
Responsável de produção			1	7,1	
Gestor de formação			1	7,1	

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

Capítulo 5

Resultados Preliminares

Neste capítulo é verificado o funcionamento da ferramenta HEAT e se existem algumas incoerências na mesma. Vão também ser analisados os resultados existentes antes do desenvolvimento desta dissertação (docentes e estudantes).

5.1 Resultados da Ferramenta HEAT

A HEAT fornece vários resultados, através de gráficos e tabelas, que facilitaram a leitura das respostas dadas ao inquérito. Nas Tabelas 5.1, 5.2 e 5.3, estão os resultados das análises contínuas e discretas para as dimensões pessoal, institucional e exterior, respectivamente. É possível verificar que há casos onde o resultado da análise discreta e da análise contínua são iguais, quando isto acontece na maioria dos casos significa que os resultados são inequívocos. Quando há diferença nos resultados há uma maior distribuição dos mesmos por outros requisitos do modelo de Kano. Também é imediatamente visível que a opinião dos docentes tende a afastar-se da dos estudantes à medida que as dimensões se distanciam do aspeto pessoal.

Na dimensão pessoal (Figura 5.1) a mancha ocupada pelos pontos dos dois grupos é praticamente a mesma, apesar de estar dispersa ao longo do gráfico. Os estudantes esperam que os docentes sejam de forma semelhante a como os docentes se vêem como pessoa capaz de melhorar o ensino em engenharia.

Na Figura 5.2 verifica-se que os resultados estão um pouco mais dispersos, sendo que os dos estudantes têm maior tendência para a zona do unidimensional e os dos docentes para a do indiferente. Nesta dimensão vê-se que existe mais alguma diferença de opinião sobre aquilo que os estudantes vêem como relação ideal entre a instituição e os docentes do que aquilo que os docentes sentem que é ou o que deveria ser.

Por último, na dimensão exterior (Figura 5.3), vê-se que há um completo afastamento dos resultados. Sendo que as respostas dos docentes foram todas que as características implícitas nas questões eram indiferentes para a qualidade do serviço final. Por outro lado, que há uma clara necessidade por parte dos estudantes de uma aproximação entre os docentes e o meio exterior.

Como já se tinha verificado, ao analisar a Figura 5.4, percebe-se que há um decrescendo do alinhamento das dimensões que vai da Institucional até à exterior. Na dimensão exterior chega mesmo a haver desalinhamento entre os dois grupos.

Na Tabela 5.4, percebe-se que o IA global é 0,02, a dimensão pessoal tem um alinhamento de 0,37, que faz com que o índice de alinhamento global suba, uma vez que

Tabela 5.1: Análise Discreta e Contínua dos Resultados dos Docentes e Estudantes para a Dimensão Pessoal.

Pergunta	Dimensão Pessoal			
	Docentes		Estudantes	
	Discreta	Contínua	Discreta	Contínua
P1	U	U	U	U
P2	U	U	U	U
P3	U	U	U	U
P4	U	U	U	U
P5	U	U	U	U
P6	U	U	U	U
P7	U	U	U	U
P8	U	U	I	O
P9	I	U	I	O
P10	I	I	U	U
P11	I	I	U	U
P12	I	A	I	U
P13	I	A	U	U
P14	I	A	I	I
P15	I	A	U	U
P16	U	U	U	U
P17	U	U	U	U

Tabela 5.2: Análise Discreta e Contínua dos Resultados dos Docentes Estudantes para a Dimensão Institucional.

Pergunta	Dimensão Institucional			
	Docentes		Estudantes	
	Discreta	Contínua	Discreta	Contínua
I1	U	U	U	U
I2	I	A	U	U
I3	I	A	U	U
I4	U	U	U	U
I5	U	U	U	U
I6	I	I	I	A
I7	I	O	U	U
I8	I	I	I	U
I9	I	I	I	A
I10	I	O	U	U
I11	I	I	U	U
I12	U	U	U	U
I13	U	U	U	U

na dimensão inconstitucional o alinhamento é apenas de 0,06 e na dimensão exterior há um desalinhamento de 0,36. Apesar do alinhamento da dimensão pessoal ser superior, está longe de ser o ideal. Na Figura 5.5 é possível ver o alinhamento global entre os

Tabela 5.3: Análise Discreta e Contínua dos Resultados dos Docentes, Empresas e Estudantes para a Dimensão Exterior.

Pergunta	Dimensão Exterior			
	Docentes		Estudantes	
	Discreta	Contínua	Discreta	Contínua
E1	I	I	U	U
E2	I	I	A	U
E3	I	O	U	U
E4	I	I	U	U
E5	I	A	U	U
E6	I	A	U	A
E7	I	A	U	U
E8	I	I	U	U
E9	I	I	U	A
E10	I	A	U	U
E11	I	A	U	U
E12	I	A	A	U
E13	I	A	U	U

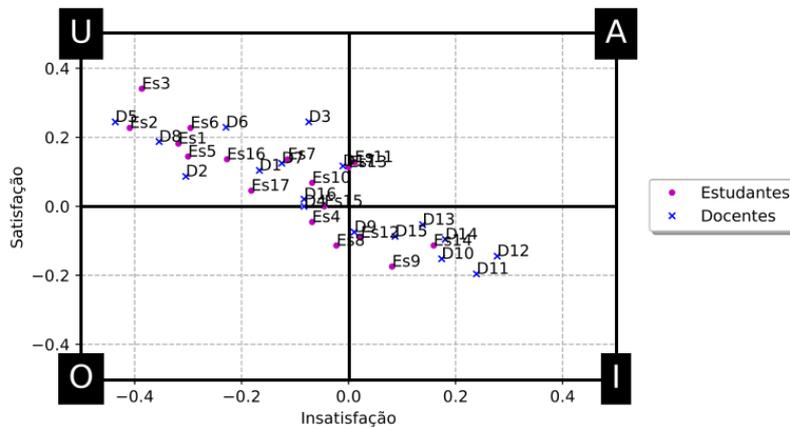


Figura 5.1: Dimensão Pessoal Para Estudantes e Docentes.

dois grupos para cada dimensão, sendo que o ideal seria a linha a tracejado estar sobre o triângulo a preto.

Tabela 5.4: Índice de Alinhamento Entre Estudantes e Docentes.

Dimensão	Índice de Alinhamento
Pessoal	0,37
Institucional	0,06
Exterior	-0,36
Global	0,02

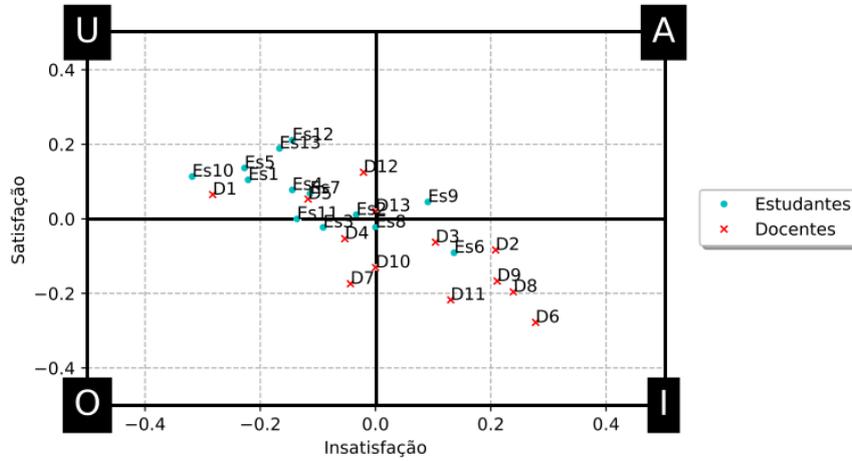


Figura 5.2: Dimensão Institucional Para Estudantes e Docentes

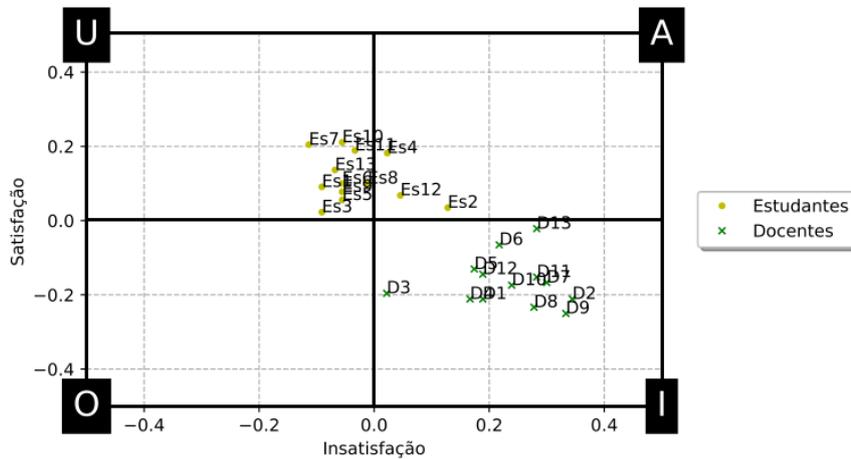


Figura 5.3: Dimensão Exterior Para Estudantes e Docentes.

5.2 Análise da Ferramenta HEAT

A análise da ferramenta utilizada para o tratamento de dados é um dos principais focos desta dissertação. Nesta secção é analisado com detalhe o índice de alinhamento e, posteriormente, são apresentados alguns exemplos práticos.

Ao analisar a Equação 3.5 com atenção é possível retirar logo várias ilações que depois são comprovadas pelos resultados. A primeira é que o IA (Índice de Alinhamento) é máximo (+1) quando as normas dos vetores são iguais e o ângulo formado entre eles é 0° , logo quando os vetores são coincidentes. De forma simétrica, é mínimo (-1) quando as normas dos vetores são iguais, mas o ângulo é 180° . Também se sabe que como o cosseno de 90° é zero sempre que houver um ângulo de 90° o IA é nulo, quer os pontos tenham normas maiores ou menores. O sinal do IA é dado pelo ângulo e sempre que estiver entre

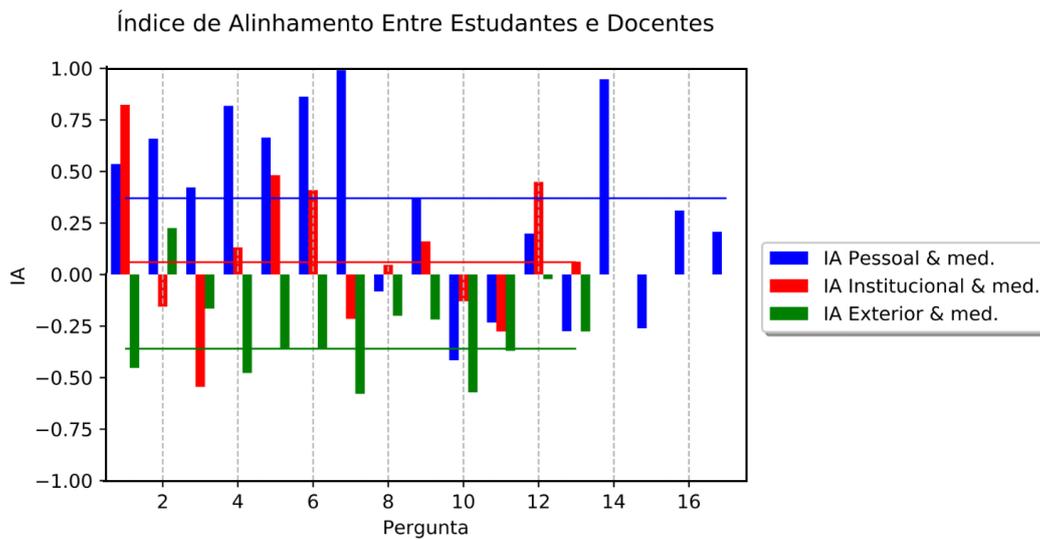


Figura 5.4: Índice de Alinhamento entre Estudantes e Docentes.

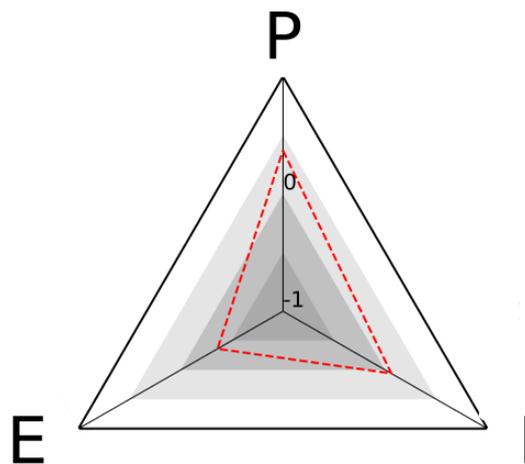


Figura 5.5: Representação Gráfica do Índice de Alinhamento Entre Estudantes e Docentes.

os 0° e os 90° será positivo e entre os 90° e os 180° será negativo. Neste último ponto aparece um problema que vai exigir alguma atenção na análise de resultados. Há casos em que o índice de alinhamento vai ser positivo, mas os vetores vão estar em quadrantes diferentes do gráfico e por sua vez em categorias de Kano diferentes. Se se mantiver o ângulo e se se considerarem valores de norma diferentes para os dois vetores o IA vai diminuir ao diminuir a norma. Concluindo, o IA vai diminuir até chegar à origem do referencial, à exceção do ângulo de 90° e no caso das normas terem o mesmo valor. A origem é um ponto de onde não é possível retirar grandes conclusões, apenas que as respostas dadas estão bastante divididas pelas várias categorias, além de que fará o IA

ser sempre nulo. Nos pontos incidentes nos eixos também há divisão de opiniões e não é possível retirar o tipo de atributo. São analisados alguns exemplos práticos, ao longo do documento, das ilações referidas anteriormente. Começou-se por apresentar os casos encontrados nos resultados dos estudantes e dos docentes.

Observando o gráfico do índice de alinhamento entre os estudantes e os docentes, Figura 5.4, verifica-se que a pergunta E2, "*Como se sente se o docente promover aulas em conjunto com as (e nas) empresas*", tem índice de alinhamento positivo. No entanto, ao analisar a representação gráfica, Figura 5.3 percebe-se que o valor atribuído às respostas dos estudantes é atrativo e dos docentes é indiferente. Apesar destas serem distintas, o índice de alinhamento é positivo, o que se deve ao facto do ângulo ser inferior a 90° e por isso o seu cosseno ser positivo.

O Índice de Alinhamento é máximo na pergunta P7, "*Como se sente se o docente promover a interação e o envolvimento ativo dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem*". Ao confrontar com a Figura 5.1 percebe-se que os pontos D7 e Es7 são coincidentes.

Neste capítulo foram analisados os resultados recolhidos anteriormente a esta dissertação, bem como foi explicado e analisado o funcionamento da HEAT. No próximo capítulo estes resultados serão confrontados com os resultados das empresas.

Capítulo 6

Resultados

Neste capítulo é realizada uma análise dos resultados obtidos nos inquéritos, onde são utilizadas combinações de vários subgrupos e dos grupos de destaque, docentes, estudantes e empresas. São ainda apresentadas as principais conclusões retiradas da reunião final com a empresa.

6.1 Análise Comparativa das Respostas Dadas ao Inquérito

Ao longo desta secção são utilizadas combinações entre vários grupos para que os resultados obtidos sejam o mais ricos possíveis, na Tabela 6.1 é possível verificar esses conjuntos.

Tabela 6.1: Combinações Utilizadas na Análise dos Resultados.

Combinações	
Empresas	Docentes
Empresas	Estudantes
Particular	Geral
Profissionais com Curso de Engenharia	Profissionais sem Curso de Engenharia
Profissionais com Curso de Engenharia na UA	Profissionais com Curso de Engenharia Fora da UA
Profissionais com Curso de Engenharia na UA	Estudantes

6.1.1 Docentes, Estudantes e Empresas

Análise Discreta e Análise Contínua

Inicialmente optou-se por fazer uma breve comparação dos resultados dos três grupos utilizando a análise discreta e a análise contínua, como forma de uma pequena previsão para os resultados gráficos.

Na dimensão pessoal, Tabela 6.2, verifica-se de imediato que grande parte das respostas dadas pelos três grupos classificaram as características dos docentes como unidimensional. Também se pode verificar que há consenso nesta dimensão entre os estudantes e as empresas, no entanto os resultados dos docentes são mais divergentes. Em algumas perguntas o resultado obtido para a análise discreta é diferente do obtido na análise contínua. Nesses casos a representação gráfica pode ser inconclusiva porque a resposta pode estar sobre os eixos. É de notar que na maioria das questões há concordância entre

os três grupos, no entanto na perguntas P15, "*Como se sente se o docente estiver apto a utilizar novas tecnologias para a produção de material didático*", as respostas foram diferentes para os três grupos.

Tabela 6.2: Análise Discreta e Contínua dos Resultados dos Docentes, Empresas e Estudantes para a Dimensão Pessoal.

Pergunta	Dimensão Pessoal					
	Docentes		Empresas		Estudantes	
	Discreta	Contínua	Discreta	Contínua	Discreta	Contínua
P1	U	U	U	U	U	U
P2	U	U	U	U	U	U
P3	U	U	U	U	U	U
P4	U	U	U	U	U	U
P5	U	U	U	U	U	U
P6	U	U	U	U	U	U
P7	U	U	U	U	U	U
P8	U	U	U	U	I	O
P9	I	U	I	O	I	O
P10	I	I	U	U	U	U
P11	I	I	U	U	U	U
P12	I	A	I	I	I	U
P13	I	A	U	U	U	U
P14	I	A	U	U	I	I
P15	I	A	O	O	U	U
P16	U	U	U	U	U	U
P17	U	U	U	O	U	U

Na dimensão institucional, Tabela 6.3, já há uma variedade maior nas respostas. Os estudantes continuam a classificar a maioria dos atributos como unidimensional. Na análise discreta a atribuição dada às características pelos docentes é na grande maioria indiferente. No entanto na análise contínua já se vêm em maior número as restantes classificações do modelo de Kano, o que significa que as respostas dadas pelos docentes não são unânimes. É de prever que nesta dimensão haja um alinhamento geral inferior ao da dimensão anterior. De notar que as únicas perguntas onde há sem dúvidas consenso entre os três grupos é na pergunta I13, "*Como se sente se o docente tiver a capacidade e a liberdade de inovar, de seguir metodologias de ensino/aprendizagem e de avaliação, diferentes (ou diferenciadoras)*".

A dimensão exterior, Tabela 6.4, é na que mais facilmente se nota um grande desalinhamento. Na análise discreta, vê-se que para os docentes todas as questões foram classificadas como indiferentes e para as empresas como unidimensionais. Se por um lado as características unidimensionais podem afetar a satisfação de forma positiva ou negativa, as indiferentes não afetam de nenhuma forma a satisfação do cliente. Os resultados dos estudantes são muito semelhantes aos das empresas, no entanto consideram duas características como atrativas. Os resultados das empresas são iguais para os dois tipos de análise, o que significa que a grande maioria dos entrevistados classificaram estes atributos como unidimensionais. Nos resultados dos estudantes, há apenas umas ligeiras

Tabela 6.3: Análise Discreta e Contínua dos Resultados dos Docentes, Empresas e Estudantes para a Dimensão Institucional.

Pergunta	Dimensão Institucional					
	Docentes		Empresas		Estudantes	
	Discreta	Contínua	Discreta	Contínua	Discreta	Contínua
I1	U	U	U	O	U	U
I2	I	A	I	I	U	U
I3	I	A	I	O	U	U
I4	U	U	U	U	U	U
I5	U	U	U	O	U	U
I6	I	I	I	I	I	A
I7	I	O	O	O	U	U
I8	I	I	U	U	I	U
I9	I	I	U	U	I	A
I10	I	O	U	U	U	U
I11	I	I	U	O	U	U
I12	U	U	I	O	U	U
I13	U	U	U	U	U	U

diferenças no que toca a este aspeto. Para os docentes há uma grande diferença entre a análise discreta e a contínua que espelha a divergência de opiniões que há entre os próprios docentes em relação a esta dimensão.

Tabela 6.4: Análise Discreta e Contínua dos Resultados dos Docentes, Empresas e Estudantes para a Dimensão Exterior.

Pergunta	Dimensão Exterior					
	Docentes		Empresas		Estudantes	
	Discreta	Contínua	Discreta	Contínua	Discreta	Contínua
E1	I	I	U	U	U	U
E2	I	I	U	U	A	U
E3	I	O	U	U	U	U
E4	I	I	U	U	U	U
E5	I	A	U	U	U	U
E6	I	A	U	U	U	A
E7	I	A	U	U	U	U
E8	I	I	U	U	U	U
E9	I	I	U	U	U	A
E10	I	A	U	U	U	U
E11	I	A	U	U	U	U
E12	I	A	U	U	A	U
E13	I	A	U	U	U	U

Análise Gráfica e Índice de Alinhamento

De seguida são analisados os resultados obtidos entre os docentes e as empresas. Os valores utilizados para as empresas são a junção do grupo particular com o grupo geral.

Analisando a Figura 6.1, é possível observar que a maioria das características são consideradas, tanto pelos docentes como pelas empresas como unidimensional, no entanto os docentes também consideram um número de respostas elevadas como indiferente. Observando de forma geral verifica-se que os resultados estão distribuídos nas mesmas zonas.

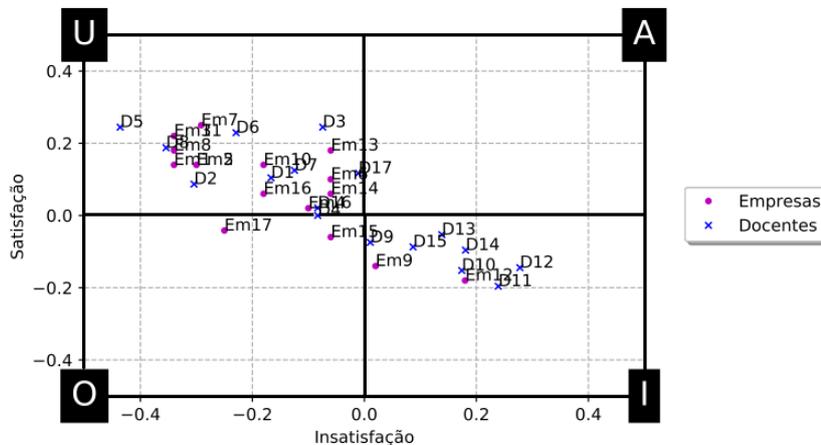


Figura 6.1: Dimensão Pessoal Para Empresas e Docentes.

Na dimensão institucional (Figura 6.2) há uma maior disparidade gráfica das respostas, sendo que as empresas consideram quase todas as características entre o unidimensional e o obrigatório e os docentes têm resultados mais distribuídos.

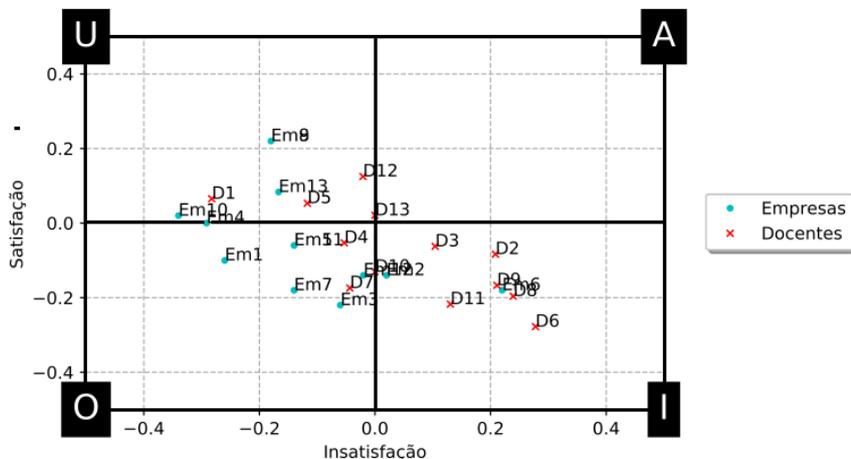


Figura 6.2: Dimensão Institucional Para Empresas e Docentes.

A Figura 6.3 mostra que à semelhança do que aconteceu entre os docentes e os estudantes há uma completa disparidade dos resultados na dimensão exterior, sendo que as empresas colocam todas as perguntas no unidimensional e os docentes no indiferente.

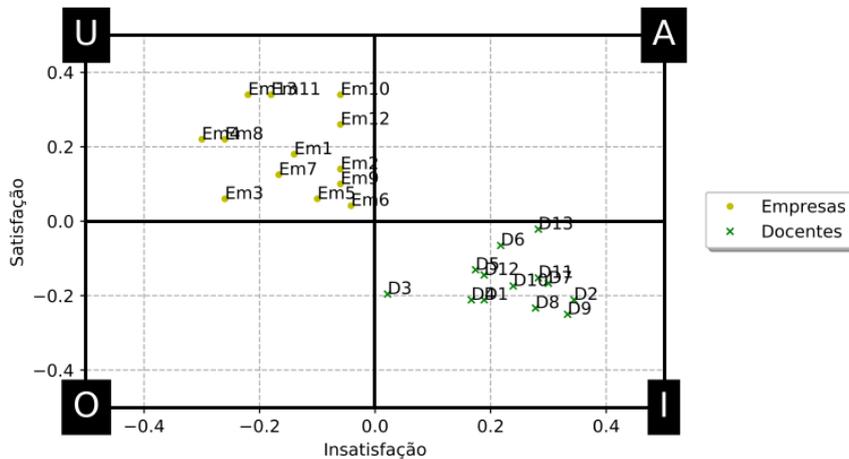


Figura 6.3: Dimensão Exterior Para Empresas e Docentes.

Ao observar a Figura 6.4 confirma-se o que já tinha sido verificado anteriormente ao analisar cada dimensão individualmente, o índice de alinhamento vai diminuindo à medida de se afasta da dimensão pessoal. É de realçar as perguntas P2, "Como se sente se o docente estiver devidamente capacitado e atualizado em termos de formação pedagógica", e P8, "Como se sente se o docente for exigente e rigoroso no ensino e na avaliação, de modo a conduzir à excelência, que têm um alinhamento quase máximo e as perguntas P10, "Como se sente se o docente promover a integração dos estudantes em novas metodologias de ensino/aprendizagem e avaliação", I9, "Como se sente se o docente tiver acesso a redes de contactos com as empresas", e E8, "Como se sente se o docente promover projectos em contexto empresarial no âmbito das unidades curriculares onde intervém", têm um alinhamento quase mínimo.

Conjugando a Tabela 6.5 e a Figura 6.5 obtém-se a representação e o valor do índice de alinhamento global entre os dois grupos para cada dimensão. Ao analisar os valores verifica-se que o índice de global é zero. Na dimensão exterior o *IA* é muito baixo fazendo como que o *IA* global baixe. A dimensão pessoal é a que apresenta um valor de alinhamento mais alto, no entanto pode sempre ser melhorado.

Tabela 6.5: Índice de Alinhamento entre Empresas e Docentes.

Dimensão	Índice de Alinhamento
Pessoal	0,46
Institucional	0,14
Exterior	-0,60
Global	0,00

A Tabela 6.6, apresenta os ângulos e as normas dos vetores criados pela análise gráfica dos resultados das empresas e dos docentes, em relação à dimensão pessoal. É possível

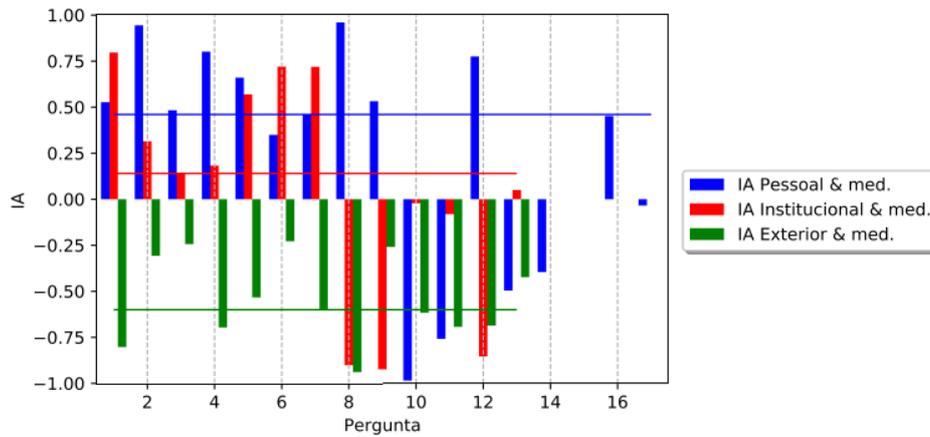


Figura 6.4: Índice de Alinhamento entre Empresas e Docentes.

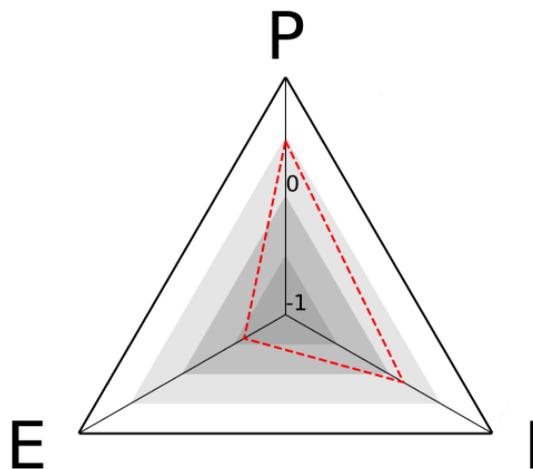


Figura 6.5: Representação Gráfica do Índice de Alinhamento entre Empresas e Docentes.

verificar que há um ângulo reto. O mesmo corresponde ao ângulo formado entre o vetor das empresas e dos docentes para a pergunta P15, "*Como se sente se o docente estiver apto a utilizar novas tecnologias para a produção de material didático*". Na representação gráfica é possível verificar que a resposta dos docentes está na zona do indiferente e a das empresas na zona do obrigatório. Tal como era de prever o índice de alinhamento nesta pergunta é 0 uma vez que o cosseno de 90° é zero. Se se fizer o cálculo do índice de alinhamento para as mesmas normas, mas para 91° e para 89° , já haverá um índice de alinhamento negativo e positivo, respetivamente, apesar de próximos de zero. Mais um exemplo de uma particularidade da ferramenta HEAT.

Em último lugar, são analisados e comparados os resultados obtidos entre as empresas e os estudantes.

Tabela 6.6: Ângulos e Normas Relativas às Empresas e aos Docentes Para a Dimensão Pessoal.

Pergunta	Norma Empresas	Norma Docentes	Ângulo
1	0,3677	0,1965	9,63
2	0,3311	0,3165	9,07
3	0,4050	0,2558	40,17
4	0,1020	0,0833	11,31
5	0,3311	0,5001	4,27
6	0,1166	0,3241	14,04
7	0,3841	0,1768	4,40
8	0,3847	0,4007	0,00
9	0,1414	0,0752	0,00
10	0,2280	0,2311	176,69
11	0,4050	0,3090	173,62
12	0,2546	0,3131	17,53
13	0,1897	0,1482	129,47
14	0,0849	0,2046	162,90
15	0,0849	0,1230	90,00
16	0,1897	0,0859	4,40
17	0,2534	0,1175	94,27

Analisando a Figura 6.6 verifica-se que na generalidade dos casos, para a dimensão pessoal, não há uma grande disparidade de resultados. A maioria das respostas dadas tanto pelos estudantes como pelas empresas classificam as características dos docentes como unidimensional.

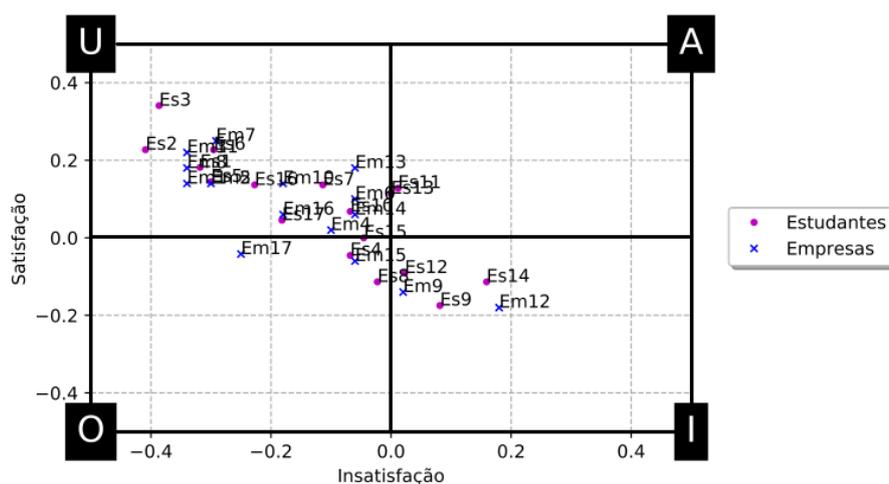


Figura 6.6: Dimensão Pessoal Para Empresas e Estudantes.

Na dimensão institucional (Figura 6.7) há uma heterogeneidade maior nas respostas dadas. A maioria dos pontos aparece na zona do unidimensional, mas há um maior

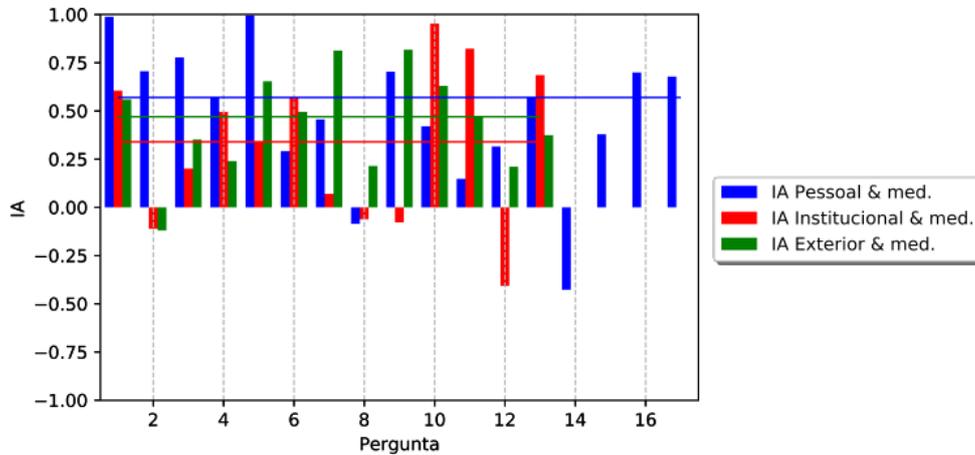


Figura 6.9: Índice de Alinhamento Entre Empresas e Estudantes.

verifica-se um IA de 0,57, na dimensão institucional, foi onde o valor foi mais baixo, 0,37 e na dimensão exterior de 0,47. O índice de alinhamento global foi 0,46 e obteve um valor mais baixo devido à dimensão institucional. Na Figura 6.10 pode-se ver a representação gráfica do alinhamento global e de cada dimensão.

Tabela 6.7: Índice de Alinhamento Entre Empresas e Estudantes.

Dimensão	Índice de Alinhamento
Pessoal	0,57
Institucional	0,37
Exterior	0,47
Global	0,47

O alinhamento entre estudantes e empresas foi bastante superior se comparado ao alinhamento entre estudantes e docentes e ao alinhamento entre docentes e empresas.

6.1.2 Grupos de Empresas Particular e Geral

Nesta secção é realizada uma análise aos resultados dos dois grupos de empresas, particular e geral, de forma a perceber se a reunião entre a aluna e as empresas influenciou de alguma forma os resultados. Só o grupo particular é que teve a tal reunião, o grupo geral apenas respondeu ao inquérito.

A Figura 6.11 representa as respostas dadas pelos dois grupos para a dimensão pessoal. Analisando a figura é perceptível que as manchas dos dois grupos estão muito próximas, sendo que a do grupo geral foge um pouco mais a zona do indiferente.

A Figura 6.12, representa a mapeamento das respostas do grupo geral e do grupo particular para a dimensão institucional. Nesta dimensão há uma maior dispersão das respostas, no então de forma geral encontram-se na mesma mancha.

A última distribuição gráfica das respostas destes dois grupos, é para a dimensão exterior. Observando a figura é perceptível que os pontos de ambos grupos estão quase

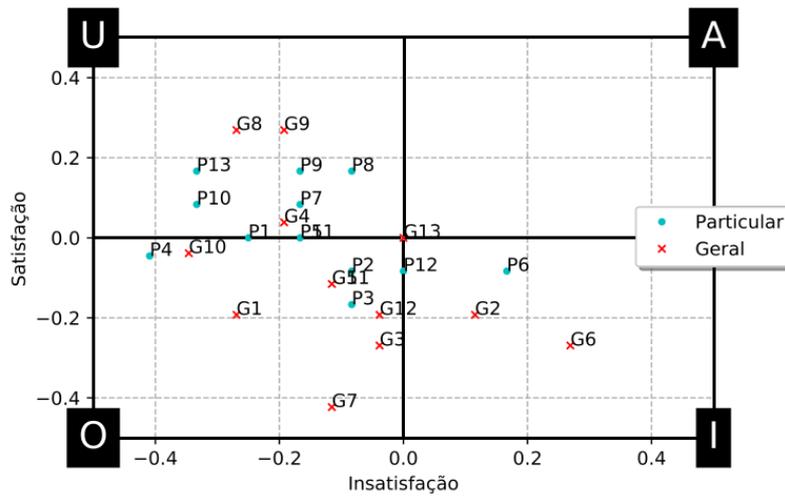


Figura 6.12: Dimensão Institucional Para os Grupos de Empresas Particular e Geral.

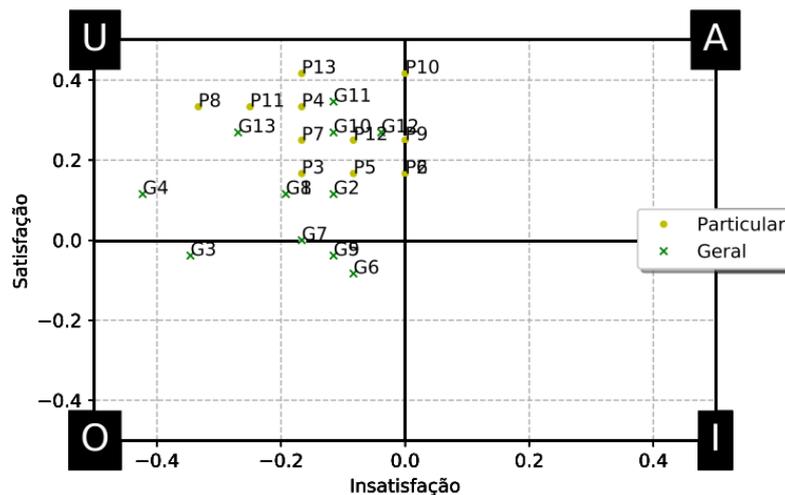


Figura 6.13: Dimensão Exterior Para os Grupos de Empresas Particular e Geral.

motivo pode passar pela aproximação geográfica das empresas do grupo particular à Universidade de Aveiro.

Na Tabela 6.8 vê-se o valor geral do índice de alinhamento de cada dimensão, bem como o global. A dimensão pessoal é a única que tem um *IA* inferior ao global. A Figura 6.15 é a representação gráfica da Tabela 6.8.

De seguida é dado um exemplo de uma particularidade da ferramenta HEAT. A resposta à pergunta 13 da dimensão institucional. *"Como se sente se o docente tiver a capacidade e a liberdade de inovar, de seguir metodologias de ensino/aprendizagem e de avaliação, diferentes (ou diferenciadoras)*, do grupo geral está na origem do referencial, podendo assim corresponder a qualquer tipo de característica. Provavelmente isto deve-se

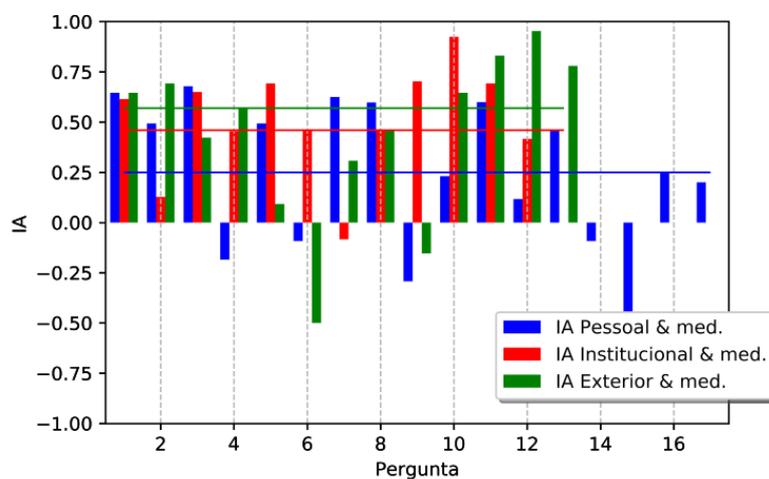


Figura 6.14: Índice de Alinhamento entre os Grupos de Empresas Particular e Geral.

Tabela 6.8: Índice de Alinhamento Entre os Grupos de Empresas Particular e Geral.

Dimensão	Índice de Alinhamento
Pessoal	0,25
Institucional	0,46
Exterior	0,57
Global	0,43

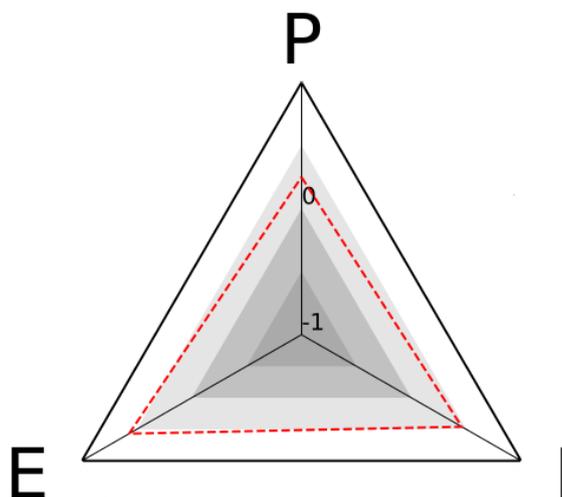


Figura 6.15: Representação Gráfica do Índice de Alinhamento Entre os Grupos de Empresas Particular e Geral.

ao facto de haver uma grande disparidade nas respostas dadas pelo grupo geral. Pode-se

ir um pouco mais além e verificar a classificação a que se chegou nas análises discreta e contínua de modo a se apurar a veracidade da suposição anterior. Como pode ser observado na Tabela 6.9, na análise discreta o grupo dá o valor de unidimensional ao atributo, no entanto na análise contínua o valor dado é atrativo. Prova que apesar de haver uma frequência maior para o unidimensional, há uma distribuição das respostas que leva a média a dar atrativo. A resposta gráfica dada pelo grupo particular caiu na zona do unidimensional. Apesar da proximidade das duas respostas, tendo em conta que a resposta do grupo particular pode decair para qualquer uma das características, o índice de alinhamento é nulo.

Tabela 6.9: Análise Discreta e Contínua dos Resultados de Grupos de Empresas Geral e Particular para a Dimensão Institucional.

Pergunta	Dimensão Institucional			
	Particular		Geral	
	Discreta	Contínua	Discreta	Contínua
I1	U	U	O	O
I2	U	U	I	I
I3	I	O	I	O
I4	O	O	U	U
I5	U	U	U	O
I6	I	I	I	I
I7	U	U	O	O
I8	U	U	U	U
I9	U	U	U	U
I10	U	U	U	O
I11	U	U	U	O
I12	I	I	I	O
I13	U	U	U	A

6.1.3 Profissionais com Curso de Engenharia e Profissionais sem Curso de Engenharia

Realizou-se uma comparação dos resultados dos profissionais com curso de engenharia (PCE) e profissionais sem curso de engenharia (PSE) para se perceber as diferenças existentes entre a caracterização do perfil do docente para profissionais de engenharia ou de outras áreas. A Figura 6.16 mostra a distribuição das respostas dos PCE e PSE nas várias zonas do modelo de Kano, para a dimensão pessoal. Ao observar a figura é possível notar que os pontos estão praticamente todos na mesma macha, no entanto há pontos do grupo PSE mais próximo do valor máximo do unidimensional, e valores do grupo PCE nas zonas de ordenada negativa.

Na dimensão institucional já há menos homogeneidade de respostas, tal como pode ser verificado na Figura 6.17. É possível visualizar que as respostas do grupo PSE encontram-se todas entre a zona do unidimensional e do obrigatório, por outro lado no grupo PCE há algumas respostas consideradas como indiferente.

A Figura 6.18 representa a dimensão exterior. Ao observar a figura é visível que não há cruzamento dos valores dos dois grupos. O grupo PSE considera todas as caracte-

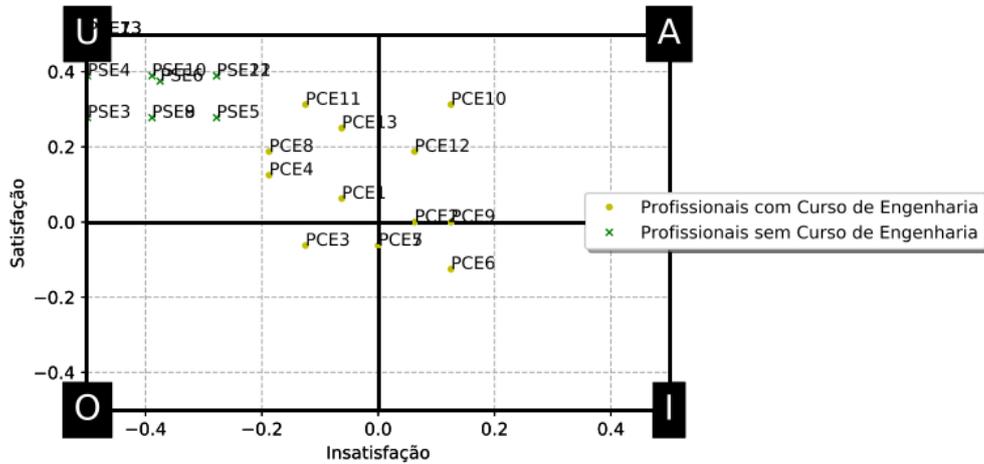


Figura 6.18: Dimensão Exterior Para Profissionais com Curso de Engenharia e sem Curso de Engenharia.

alinhamento foi inferior foi na exterior, em que apesar das respostas não estarem na mesma mancha, o *IA* é positivo. A discórdia nos resultados pode estar relacionada com a diferença de realidades que cada grupo de profissionais tem, sendo que provavelmente a relação e/ou a necessidade dela é diferente dependendo do curso e da área de trabalho de cada indivíduo, ou até mesmo da realidade que vivenciou ao longo da sua formação.

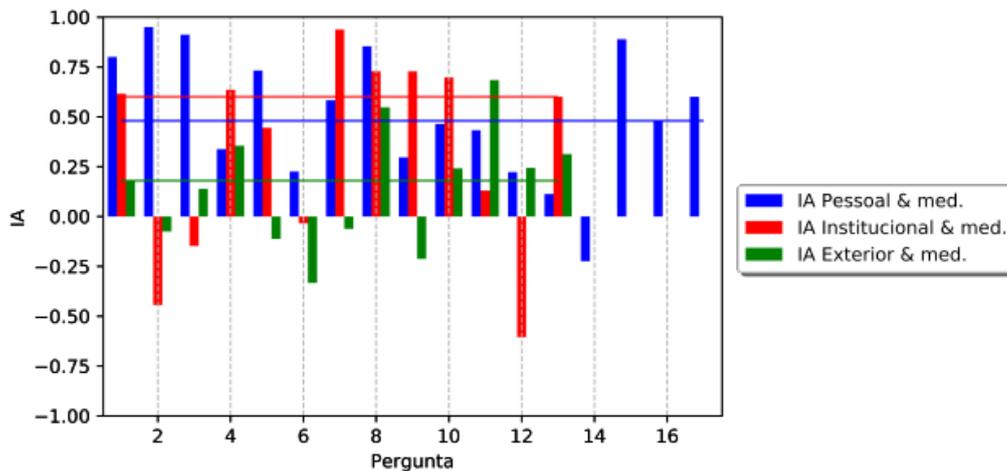


Figura 6.19: Índice de Alinhamento Entre Profissionais com Curso de Engenharia e sem Curso de Engenharia.

Na Figura 6.18 pode ser feita uma análise interessante da ferramenta HEAT. Na pergunta 6 da dimensão exterior, "Como se sente se o docente integrar redes de contato com o exterior e trazer esse conhecimento para a sala de aula", o ângulo formado entre os dois vetores é 180° . O ponto PSE6 e PC6 encontram-se em atributos completamente

opostos, no entanto o índice de alinhamento não é -1, isto acontece porque as normas dos dois vetores não são iguais.

A Tabela 6.10 e a Figura 6.20 representam os índices de alinhamento gerais das diferentes dimensões e o índice de alinhamento global. A dimensão exterior apresenta valores bastante inferiores ao das restantes dimensões, sendo que é a única dimensão que apresenta um IA abaixo do global.

Tabela 6.10: Índice de Alinhamento Entre Profissionais com Curso de Engenharia e sem Curso de Engenharia.

Dimensão	Índice de Alinhamento
Pessoal	0,48
Institucional	0,60
Exterior	0,18
Global	0,42

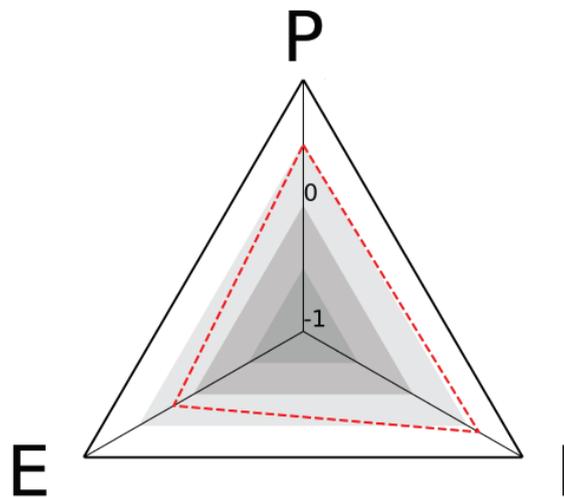


Figura 6.20: Representação Gráfica do Índice de Alinhamento Entre os Profissionais com Curso de Engenharia e sem Curso de Engenharia.

6.1.4 Profissionais com Curso de Engenharia da UA fora da UA

Outros dois grupos de que é elaborado um estudo comparativo das diferentes realidades é o grupo de profissionais com curso de engenharia tirado fora da UA e o grupo de profissionais com curso de engenharia tirado na UA. Apesar da importância da comparação destas duas perspetivas, há que ter em conta que as amostras destes dois grupos são bastante pequenas e que os resultados podem não espelhar a realidade.

Analisando a Figura 6.21 na dimensão pessoal há uma grande dispersão dos resultados dos dois grupos. A maioria dos pontos do grupo de profissionais com curso de engenharia fora da UA encontram-se na zona do unidimensional, incluindo os eixos. Já os dos profissionais com curso de engenharia da UA estão dispersos entre o unidimensional,

o atrativo e o indiferente. É natural que numa dimensão que está mais direccionada aos docentes haja resultados diferentes, tendo em conta que são pessoas formadas em universidades distintas.

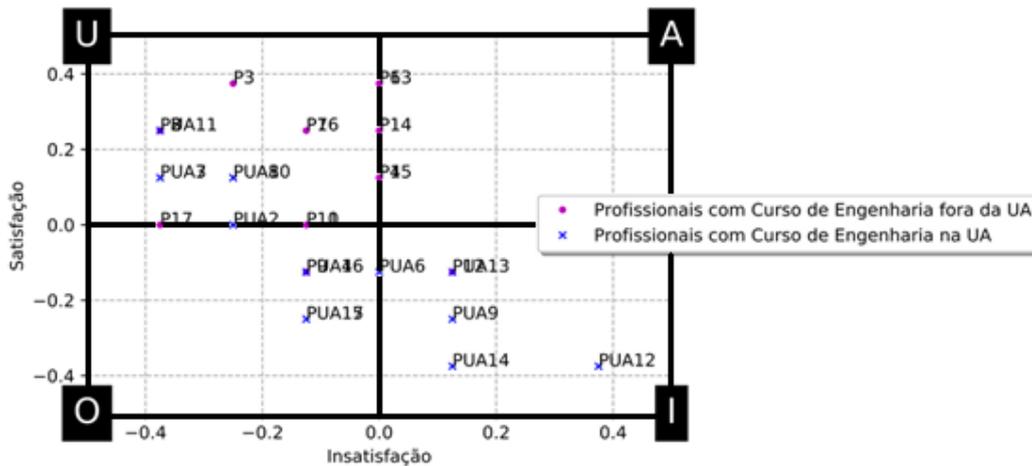


Figura 6.21: Dimensão Pessoal Para Profissionais com Curso de Engenharia Fora da UA e Profissionais Com Curso de Engenharia da UA.

Comparativamente à dimensão pessoal os resultados da dimensão institucional ainda estão mais dispersos. Sendo que há pontos dos dois grupos nas zonas do unidimensional, do obrigatório e do indiferente. Tal como na dimensão anterior era de esperar a disparidade de resultados tendo em conta que num grupo se tem engenheiros formados em Aveiro e noutro engenheiros formados noutras instituições. O ponto PUA3 tem ordenada -1 e abcissa 0, o que significa que as respostas dadas pelos inquiridos do grupo de profissionais com curso de engenharia da UA foram classificadas apenas como obrigatório ou como indiferente.

Na dimensão exterior (Figura 6.23) era onde se esperavam resultados mais semelhantes, no entanto a macha dos resultados continua a não estar concentrada, bem pelo contrário, está bastante dispersa. Os pontos encontram-se distribuídos por todos os tipos de características com exceção do obrigatório.

Na Figura 6.24, verifica-se que há um decrescendo de alinhamento ao longo das dimensões. Pela análise gráfica de cada dimensão não é perceptível que o alinhamento na dimensão exterior era inferior aos da dimensão institucional, também não era de todo expectável que assim fosse.

Ao analisar a Figura 6.24 percebe-se que o índice de alinhamento da pergunta I6 "Como se sente se o docente participar em atividades extracurriculares de acolhimento dos novos estudantes" é máximo. Na Figura 6.22 vê-se que o ponto P6 e PUA6 é coincidente, o que significa que as normas dos dois vetores são iguais e o ângulo formado é nulo, fazendo com que o índice de alinhamento seja máximo.

Na Tabela 6.11 verifica-se que os índices de alinhamento entre estes dois grupos foram bastante baixos, sendo que a dimensão exterior fica na fronteira entre haver alinhamento ou desalinhamento e é a única inferior ao índice de alinhamento global. Na Figura 6.25 é possível ver a representação gráfica dos alinhamentos das diferentes dimensões.

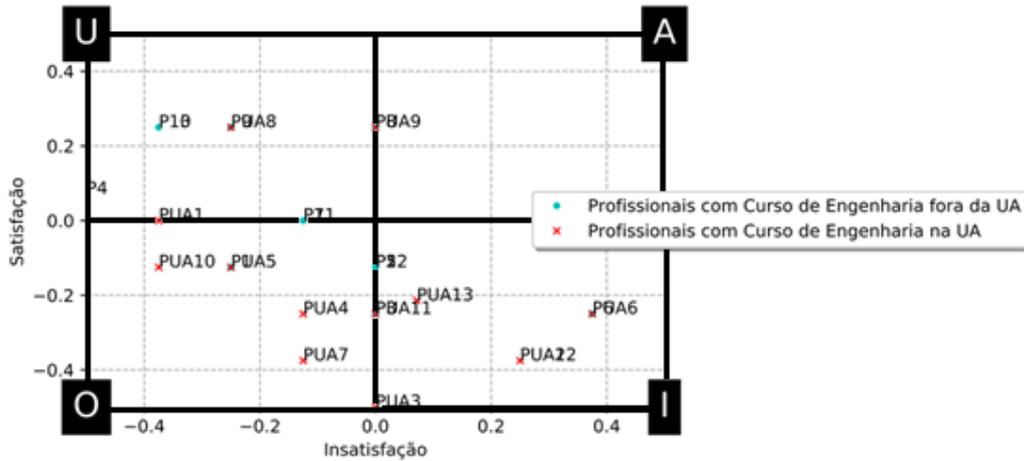


Figura 6.22: Dimensão Institucional Para Profissionais com Curso de Engenharia Fora da UA e Profissionais com Curso de Engenharia da UA

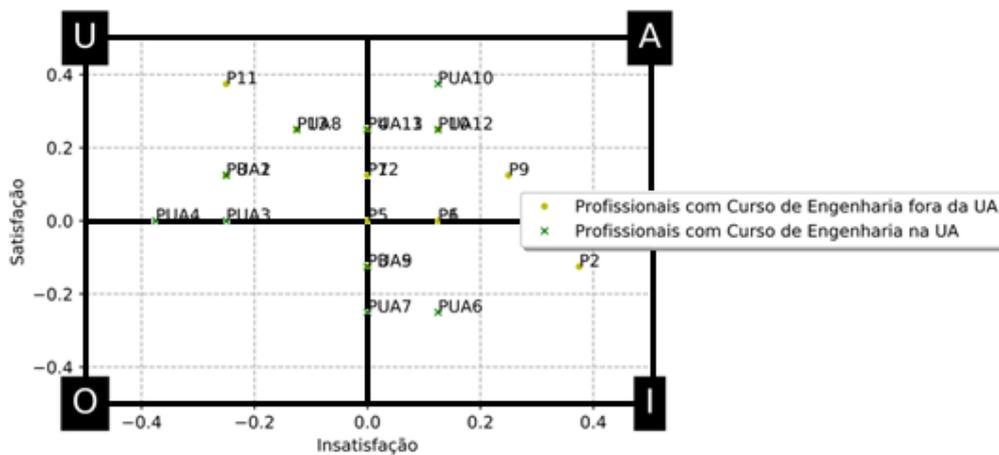


Figura 6.23: Dimensão Exterior Para Profissionais com Curso de Engenharia Fora da UA e Profissionais com Curso de Engenharia da UA.

Tabela 6.11: Índice de Alinhamento Entre Profissionais com Curso de Engenharia Fora da UA e Profissionais com Curso de Engenharia da UA.

Dimensão	Índice de Alinhamento
Pessoal	0,33
Institucional	0,23
Exterior	0,00
Global	0,19

Ao longo da análise dos resultados destes dois grupos foi possível verificar que nas diferentes dimensões há vários pontos nos eixos do gráfico. Tal pode estar relacionado com a dimensão das amostras, como são pequenas há uma maior probabilidade de haver

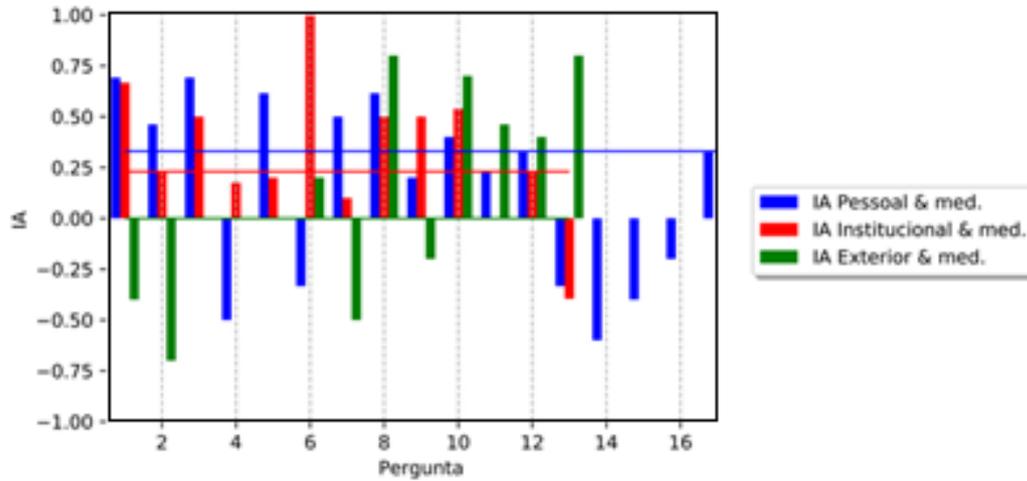


Figura 6.24: Índice de Alinhamento Entre Profissionais com Curso de Engenharia Fora da UA e Profissionais com Curso de Engenharia da UA.

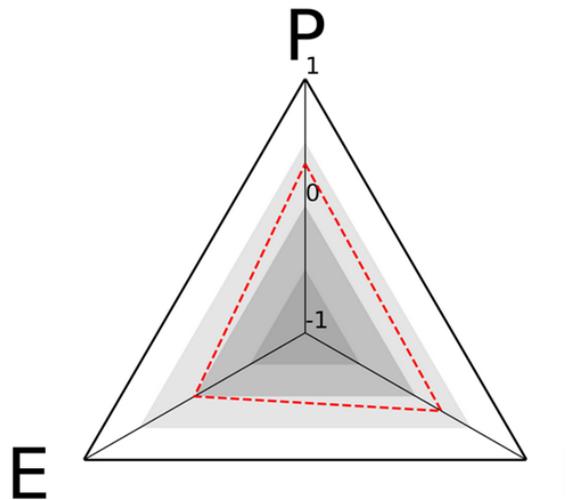


Figura 6.25: Representação Gráfica do Índice de Alinhamento Entre Profissionais com Curso de Engenharia Fora da UA e Profissionais com Curso de Engenharia da UA.

uma divisão das respostas e fazer com que haja mais que uma dimensão dominante de igual forma.

6.1.5 Profissionais com Curso de Engenharia da UA e Estudantes

A análise dos resultados dos profissionais com curso de engenharia na UA é comparada à dos estudantes com a finalidade de se perceber de que forma é que a entrada no mercado de trabalho pode ter alterado as necessidades.

Ao analisar a Figura 6.26 é notório que a mancha de pontos ocupada pelos dois grupos é praticamente coincidente, esperando-se assim um bom índice de alinhamento.

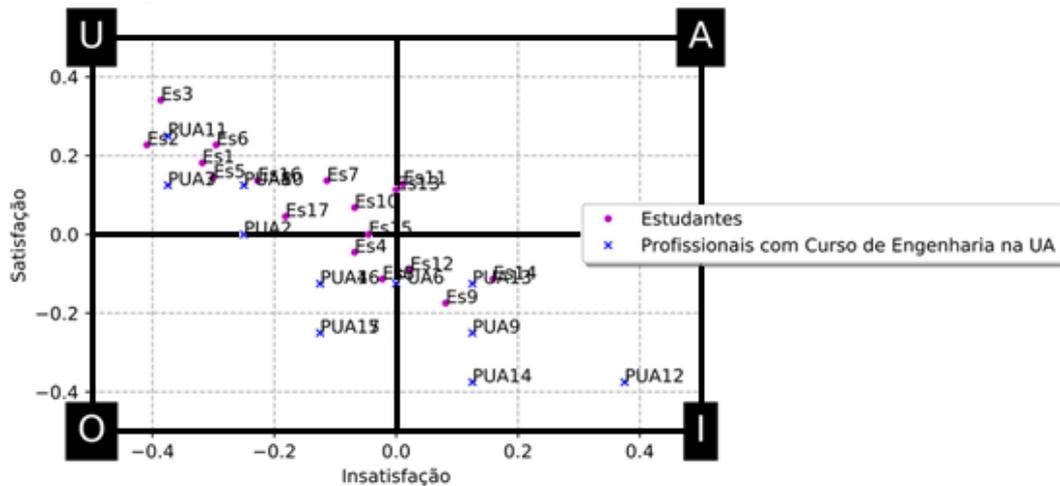


Figura 6.26: Dimensão Pessoal Para Estudantes e Profissionais com Curso de Engenharia da UA.

Na dimensão institucional (Figura 6.27) os resultados dos dois grupos são mais díspares, se por um lado os resultados dos estudantes estão concentrados numa região, os dos profissionais com o curso de engenharia na UA estão dispersos e não coincidentes com os dos estudantes.

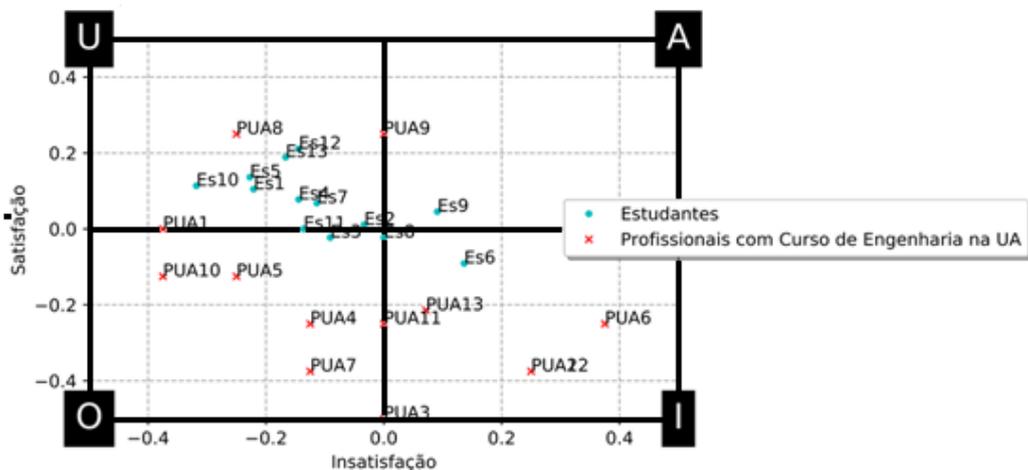


Figura 6.27: Dimensão Pessoal Para Estudantes e Profissionais com Curso de Engenharia da UA.

Na Figura 6.28 verifica-se que os resultados dos dois grupos são mais próximos do que na dimensão institucional, no entanto ainda se podem observar manchas diferentes. Os resultados dos profissionais de engenharia com curso na UA estão mais dispersos em torno dos resultados dos estudantes que estão mais concentrados.

O índice de alinhamento da dimensão pessoal (Figura 6.29) foi o mais alto, seguido

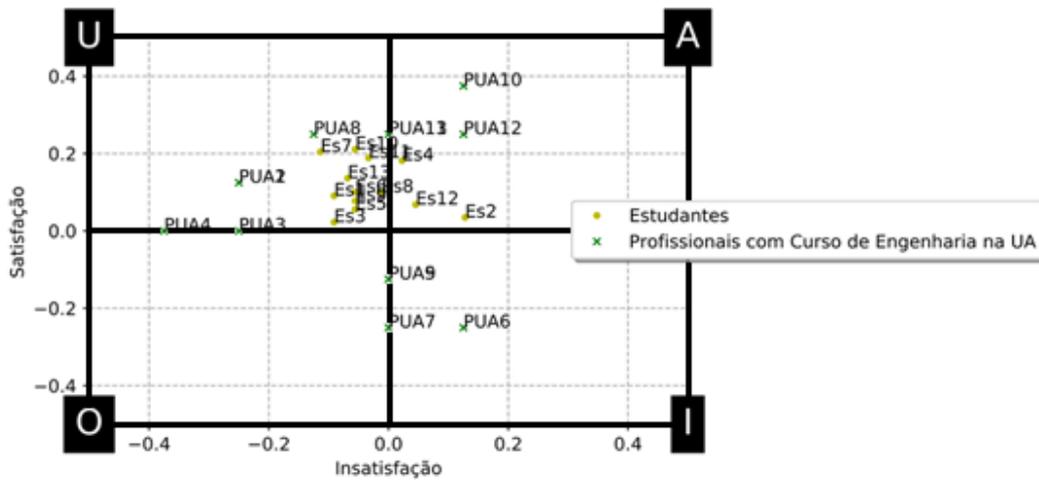


Figura 6.28: Dimensão Pessoal Para Estudantes e Profissionais com Curso de Engenharia da UA.

do da dimensão exterior e o da dimensão institucional, que ficou no limiar entre o alinhamento e o desalinhamento. A ida para o mercado de trabalho alterou o ponto de vista dos antigos estudantes em diferentes pontos, mas claramente que esperam uma relação entre os docentes e o resto da instituição bastante diferente do que os estudantes.

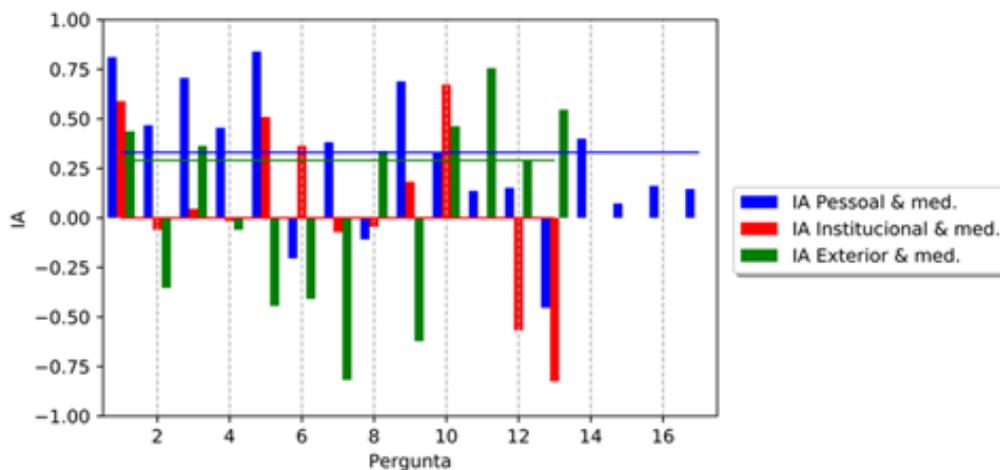


Figura 6.29: Índice de Alinhamento Entre Estudantes e Profissionais com Curso de Engenharia da UA.

Na Tabela 6.12 verifica-se que os índices de alinhamento são baixos, no entanto também há que ter em conta que a amostra dos profissionais com curso de engenharia na UA é bastante pequena, especialmente se comparado à dos estudantes o que pode ter influenciado os resultados. A dimensão institucional tem um valor do índice de alinhamento bastante inferior ao das restantes dimensões o que também faz descer o índice de

alinhamento global. Na Figura 6.30 podem-se visualizar os alinhamentos globais entre os dois grupos para as diferentes dimensões.

Tabela 6.12: Índice de Alinhamento Entre Estudantes e Profissionais com Curso de Engenharia da UA.

Dimensão	Índice de Alinhamento
Pessoal	0,33
Institucional	0,00
Exterior	0,29
Global	0,21

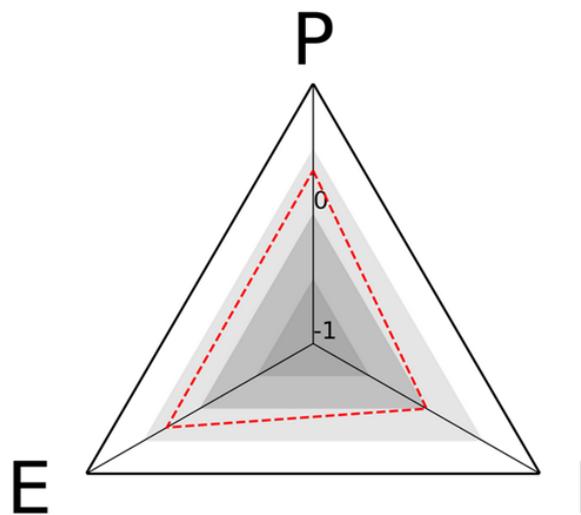


Figura 6.30: Representação Gráfica do Índice de Alinhamento Entre Estudantes e Profissionais com Curso de Engenharia da UA.

6.2 Reunião Final com as Empresas

Quando concluída a análise dos resultados as empresas do grupo particular voltaram a ser contactadas para uma reunião final onde seriam discutidos os resultados. Das 3 empresas que responderam aos questionários apenas 2 responderam ao e-mail e tentaram agendar a reunião. Destas duas empresas só foi possível agendar reunião com uma delas por incompatibilidade de agenda.

Enquanto se analisavam os resultados com a empresa verificaram-se algumas situações onde a mesma não se revia. A mais evidente foi no facto do grupo particular ter apenas um estudante de engenharia da Universidade de Aveiro e se isso seria, ou não, regra nas empresas deste grupo. A responsável afirmou que na sua empresa isso não acontecia e que tinham bastantes funcionários com estudos da UA em variadas áreas de trabalho da empresa relacionadas com engenharia.

Foi perguntado se a diferença de opiniões vista na dimensão exterior dos resultados das empresas em comparação com os dos docentes era sentida na prática. A representante da

empresa proferiu que havia um bom contacto com a Universidade de Aveiro e que o difícil era passar a barreira de alguns departamentos e a chegar aos docentes. Também referiu que há alguma incompatibilidade em relação aos tempos de ação entre os departamentos e as empresas. O exemplo dado foi em relação aos estágios curriculares. Em alguns casos o estágio é apenas no segundo semestre, no entanto são pedidos às empresas temas em setembro e isso dificulta a possibilidade oferta uma vez que de setembro a fevereiro as necessidades da empresa mudam e o que podem oferecer também. Foi referido que no caso da Engenharia Mecânica é assim e que por exemplo no curso de Engenharia e Gestão Industrial como os estágios são anuais e os temas são pedidos com menos antecedência conseguem oferecer uma maior variedade de estágios, apesar de terem mais interesse nos estudantes de Engenharia Mecânica.

Por último foi perguntado quais seriam as maiores lacunas que a empresa sentia num recém-formado num curso de engenharia da Universidade de Aveiro. A resposta que a responsável deu foi que encontrava uma grande falha que é a falta de conhecimento dos estudantes na área de gestão de pessoas.

6.3 Análise detalhada

Optou-se por fazer uma distribuição das perguntas realizadas no inquérito por tipo de competências com o intuito de se perceber se há alguma tendência nos resultados. A divisão escolhida foi entre competências pedagógicas, competências de relação interpessoal e competências científicas. Dentro das competências pedagógicas dividiu-se ainda em estrutura, onde vão constar as perguntas relacionadas com a estrutura dos planos curriculares e da política das instituições no que toca à pedagogia, em desenvolvimento de instrumentos, que representa a criação e a preparação da sala de aula e por fim a transmissão de conhecimentos que se baseia nas competências de exposição dos conteúdos programáticos. Nas competências interpessoais a divisão é realizada por pontos de contacto do docente dentro das dimensões do projeto, empresas, instituição e estudantes. Na Tabela 6.13 é possível visualizar a divisão das perguntas dentro dos vários tipos de competências.

Tabela 6.13: Análise Detalhada das Perguntas Agregadas em Competências.

Pedagógicas	Estrutura	P12 I5	I1 I10	I2 E1	I3 E4	I4 E9
	Desenvolvimento de instrumentos	P1 P14	P2 P15	P8 P16	P11 I7	P13 E2
		E4	E5	E7	E12	E13
	Transmissão de conhecimentos	P3 P17	P4 I4	P6 E13	P7	P10
Relações interpessoais	Empresas	P11 E3	I8 E6	I9 E8	E1 E9	E2
		Instituição	P9	I3		
	Estudantes	P17	I6	I11	I12	E13
Científicas		P5	E10			

A análise da Tabela 6.13 será realizada a par com as Tabelas 6.14, 6.15, 6.16 e onde

se podem visualizar os resultados da representação gráfica para docentes, estudantes e empresas, nas dimensões pessoal, institucional e exterior. Quando aparecem duas categorias significa que o resultado ficou sobre o eixo.

Tabela 6.14: Análise Gráfica dos Resultados dos Docentes, Empresas e Estudantes para a Dimensão Pessoal.

Pergunta	Dimensão Pessoal		
	Docentes	Empresas	Estudantes
	Representação Gráfica	Representação Gráfica	Representação Gráfica
P1	U	U	U
P2	U	U	U
P3	U	U	U
P4	U/O	U	O
P5	U	U	U
P6	U	U	U
P7	U	U	U
P8	U	U	O
P9	I	I	I
P10	I	U	U
P11	I	U	O
P12	I	I	I
P13	I	U	U/A
P14	I	U	I
P15	I	O	U/O
P16	U	U	U
P17	U	O	U

Numa primeira análise é possível verificar que não há nenhuma tendência para um atributo do modelo de Kano em nenhum dos grupos de competências. Na subsecção de estrutura, da componente pedagógica, verifica-se que as três entidades concordam entre si quanto ao conhecimento prévio da formação académica do estudante, incluindo o percurso no secundário, enunciado na pergunta P12, "*Como se sente se o docente possuir conhecimento da formação académica do estudante, incluindo o seu percurso no secundário e curso de ingresso*". Os docentes, os estudantes e as empresas consideram que esta não é uma característica essencial para a melhoria do ensino em engenharia atribuindo o valor de indiferente à declaração. Nas perguntas I3, "*Como se sente se o docente tiver acesso a uma estratégia de comunicação interna que facilita a criação de conteúdos transversais e integradores para as unidades curriculares que intervêm*", E1, "*Como se sente se o docente criar os conteúdos das unidades curriculares em articulação com as empresas e sociedades*", e E9, "*Como se sente se o docente promover conteúdos multidisciplinares para as unidades curriculares, envolvendo não só diferentes unidades orgânicas, mas também parceiros do exteriores*", verifica-se que há uma discórdia apenas por parte dos docentes. As três perguntas têm a particularidade de estarem de alguma forma relacionadas, ambas sugerem uma intervenção exterior à docência das unidades curriculares na preparação dos conteúdos das mesmas. Os docentes não vêm qualquer valor acrescentado nesta interação, no entanto as empresas e os estudantes consideram

Tabela 6.15: Análise Gráfica dos Resultados dos Docentes, Empresas e Estudantes para a Dimensão Institucional.

Pergunta	Dimensão Institucional		
	Docentes	Empresas	Estudantes
	Representação Gráfica	Representação Gráfica	Representação Gráfica
I1	U	O	U
I2	I	I	U
I3	I	O	O
I4	O	U/O	U
I5	U	O	U
I6	I	I	I
I7	O	O	U
I8	I	U	O/I
I9	I	U	A
I10	O/I	U	U
I11	I	O	U/O
I12	U	O	U
I13	U/A	U	U

Tabela 6.16: Análise Gráfica dos Resultados dos Docentes, Empresas e Estudantes para a Dimensão Exterior.

Pergunta	Dimensão Exterior		
	Docentes	Empresas	Estudantes
	Representação Gráfica	Representação Gráfica	Representação Gráfica
E1	I	U	U
E2	I	U	A
E3	I	U	U
E4	I	U	A
E5	I	U	U
E6	I	U	U
E7	I	U	U
E8	I	U	U
E9	I	U	U
E10	I	U	U
E11	I	U	U
E12	I	U	A
E13	I	U	U

que pode ser benéfico para o ensino em engenharia e no caso da pergunta I3 até obrigatório. Tanto os docentes com os estudantes consideram que pode ser uma mais valia a recompensação dos docentes em função das suas competências pedagógicas, pergunta I1, "Como se sente se o docente for avaliado e recompensado em função das suas competências pedagógicas", e também que os docentes sejam escolhidos para a lecionação das unidades curriculares de primeiro ano em função do seu perfil, pergunta I5, "Como se sente se o docente for escolhido em função do perfil indicado para a lecionação de uni-

dades curriculares do primeiro ano", as empresas consideram estas características como sendo obrigatórias. Na subsecção de desenvolvimento de instrumentos para aplicação em sala de aula é possível verificar que há concordância entre os três grupos nas perguntas P1, "*Como se sente se o docente tiver em conta a aplicação dos conteúdos em problemas/exemplos relacionados com o curso e a futura profissão*", P2, "*Como se sente se o docente estiver devidamente capacitado e atualizado em termo de formação pedagógica*", e P16, "*Como se sente se o docente for capaz de produzir material pedagógico atualizado e de qualidade*". Tanto a pergunta P2 como a pergunta P16 estão diretamente relacionadas com a formação pedagógica atualizada por parte dos docentes. A pergunta P1 não está relacionada com a temática das anteriores e promove a utilização de problemas reais em sala de aula. Os três grupos consideram que a existência destas características no perfil do docente pode trazer satisfação. Houve discórdia entre docentes, estudantes e empresas nas perguntas P11, "*Como se sente se o docente manter e fomentar o contacto com empresas, trazendo essa ligação para sala de aula e currículo*", E2, "*Como se sente se o docente promover aulas em conjunto com as (e nas) empresas*", E4, "*Como se sente se o docente tiver acesso às estruturas da UA (e.g. incubadora de empresas, IngenUA, etc.) como elementos colaborativos para a elaboração de currículo e aulas*", e E12, "*Como se sente se o docente for promotor da integração de ex-estudantes, como membros ativos do processo de aprendizagem e de contextualização de conteúdos*". As perguntas anteriores têm em comum o facto de estarem todas relacionadas com o envolvimento em sala de aula de pessoas externas à docência das unidades curriculares, como ex-alunos, empresas ou estruturas da UA. Os docentes não consideram que este envolvimento traga vantagens, já os estudantes e as empresas vêm-no de forma positiva.

Na subsecção de transmissão de conhecimentos, os docentes, os estudantes e as empresas estão de acordo no que toca a uma boa comunicação com os estudantes, sabendo-os motivar e integrar para/no processo de ensino, perguntas P3, "*Como se sente se o docente souber motivar os estudantes*", P6, "*Como se sente se o docente possuir competências de comunicação*", e P7, "*Como se sente se o docente promover a integração e o envolvimento ativo dos estudantes no processo de ensino/aprendizagem*". Os três grupos consideram que quanto melhor forem aplicadas estas características maior será a satisfação. De um modo geral, as relações interpessoais com as empresas, é vista de forma indiferente por parte dos docentes considerando que não traz nem satisfação nem insatisfação uma relação mais próxima com as mesmas. A nível institucional, nenhuma das entidades vê um valor acrescentado num trabalho articulado entre os docentes e a direção de curso. Na relação com os estudantes, nenhuma das entidades vê como uma vantagem a participação dos docentes no programa de acolhimentos dos estudantes de primeiro ano. Na componente científica, a concordância é visível através da pergunta P5, "*Como se sente se o docente possuir competências científicas*", que as competências científicas favorecem a qualidade de ensino e que a sua ausência tem o efeito inverso. Contudo quando se aborda a inclusão da componente industrial, pergunta E10, "*Como se sente se o docente (docente) convidado for um profissional que está no ativo no setor industrial/empresarial*", enquanto os estudantes e as empresas continuam com o mesmo pensamento que na pergunta P5, os docentes tomam uma posição de indiferença.

Em suma, verifica-se que há uma grande discórdia por parte dos docentes no que toca ao envolvimento de entidades externas em sala de aula. Por sua vez, há concordância entre os três grupos que uma boa relação entre o estudante e o docente pode ser bastante benéfico para o ensino.

Capítulo 7

Considerações Finais

7.1 Conclusões

Ao longo da análise de resultados foi perceptível que o alinhamento entre empresas e estudantes apresenta valores bastante superiores ao alinhamento entre estudantes e docentes e entre empresas e docentes. A ligação ao exterior foi o principal fator que fez com que os alinhamentos dos docentes com empresas e com estudantes fosse inferior. Alguns pontos que criaram discórdia foram o envolvimento de empresas e ex-alunos em sala de aula, a colaboração das empresas no desenvolvimento de novos currículos e ainda a partilha de experiência industrial adquirida por parte do docente. Em alguns estudos apresentados anteriormente é possível verificar que alguns autores consideram que este tipo de envolvimento pode ser positivo não só para a melhoria do ensino [1; 9], como também para uma melhor relação entre docentes e empresas [10; 11]. Uma boa relação pessoal com as empresas pode ser um fator diferenciador para que a colaboração entre ambos seja mais fácil. Um ponto que criou unanimidade por parte dos três grupos envolvidos foi a importância de uma boa relação entre docentes e estudantes, relação esta que também já tinha sido dita como benéfica, para a melhoria do ensino, por outros autores [1; 4; 12]. É também importante criar uma boa relação entre docentes e instituição e do docente sentir-se valorizado pela sua entidade empregadora [9]. Muitas vezes a formação pedagógica do docente é desvalorizada em relação à componente de investigação [6]. Nos resultados desta dissertação a constante atualização pedagógica foi visto como um fator positivo e a incentivar por parte dos docentes, dos estudantes e das empresas, é importante dar tempo aos docentes para explorarem a sua capacidade de docência [4].

As empresas envolvidas neste trabalho expressaram uma grande vontade de se envolverem mais no ensino e aprendizagem dos estudantes bem como de lhes oferecer estágios curriculares dos estudantes. Este ponto é considerado como importante não só para uma melhoria no ensino [1; 4] mas também para a criação de uma melhor relação entre as universidades e as empresas [10; 18]. As empresas entrevistadas sentem que faltam algumas competências básicas para o trabalho em equipa e a gestão de equipas por parte dos recém-licenciados bem como alguma dificuldade em transpor os seus conhecimentos para a prática. As empresas não procuram só competências técnicas por parte dos futuros engenheiros, também procuram de conhecimentos em gestão de tempo e de equipas, iniciativa, pensamento crítico, espírito colaborativo e habilidades interpessoais [19]. Um outro ponto que foi apontado por uma das empresas foi a incompatibilidade de agendas que existe entre as universidades e as empresas e que acabam por dificultar eventuais

contactos.

Em suma, é sentida uma necessidade de um maior envolvimento das empresas no ensino, quer ao nível de uma participação ativa no desenvolvimento dos planos curriculares, como na oferta de estágios curriculares ou até mesmo com intervenções em sala de aula. Apesar de em alguns casos existir uma certa indiferença por parte dos docentes nesta colaboração, há uma grande vontade por parte das empresas e dos estudantes. Também é importante melhorar/criar uma relação mais próxima e pessoal entre as empresas e os docentes. O investimento em práticas pedagógicas são de incentivar, bem como uma boa relação entre os docentes e as instituições e entre docentes e estudantes. Há também que haver uma maior aposta na exploração das componentes de desenvolvimento pessoal dos estudantes. Grande parte dos estudantes quando finalizarem o ciclo de estudos e ingressarem o mercado de trabalho podem acabar por ter funções mais vocacionadas para a liderança e a gestão de pessoas, é importante que parte do ensino seja direcionado nesse caminho.

Ao nível da ferramenta HEAT, no geral tem bom funcionamento. No entanto como o Índice de Alinhamento depende dos ângulos tem alguns problemas como o facto de que para normas iguais e um ângulo inferior o índice de alinhamento vai ser maior quer os pontos estejam no mesmo quadrante ou não. Nos ângulos de 90 graus verifica-se que devido ao cosseno o IA é sempre zero. Quer os pontos estejam mais ou menos próximos o IA é nulo. Quando os pontos se aproximam da origem com ângulo constante o IA vai diminuir, porque as normas dos vetores diminuem. Em teoria, pontos mais próximos deviam ter IA mais altos, o que não se verifica nestes casos. A HEAT é um excelente auxílio na análise dos resultados, apesar de terem de ser analisados com cuidado e tendo em atenção os vários gráficos.

No que toca ao projeto em si, era importante ter sido recolhida alguma informação adicional para uma melhor interpretação dos resultados. No caso dos estudantes é de alguma forma estipulável a média de idades, até porque por norma os estudantes têm todos a mesma faixa etária. No entanto tanto para os docentes como para as empresas este dado pode ser importante. Pessoas com idades diferentes têm visões e necessidades diferentes, certamente que um profissional em início de carreira não tem as mesmas ideologias de um com muitos anos de serviço. Ter o dado da idade ia ajudar a perceber se de facto essa tendência para a diferença de opiniões existe. Também era importante saber se o funcionário da empresa que responde ao inquérito frequentou o ensino superior. É perguntado se o profissional estudou engenharia, mas se responder que não a pessoa tanto pode ter um curso superior como não. O tamanho das amostras também pode ter influenciado o estudo uma vez que não são de todo representativas. O facto de o inquérito ser muito extenso (86 perguntas, sem contar com as perguntas iniciais) pode ter feito com que a dada altura as pessoas que estava a responder já não estavam totalmente concentradas e tenham respondido de forma mais precipitada. De forma geral o projeto E3@UA foi um ótimo ponto de partida para a caracterização do perfil do docente com o objetivo de melhorar o ensino em engenharia.

7.2 Perspetivas de Trabalhos Futuros

Conjugando a opinião das três entidades envolvidas, docentes, estudantes e empresas é possível iniciar a implementação da melhoria do ensino em engenharia na UA. Olhando

para o caso abordado, o perfil do docente para alunos do 1º ano, é benéfico alargar o estudo para os restantes. As necessidades de ensino, o perfil do aluno e a sua visão sobre o ensino estão em constante mudança ao longo do seu ciclo de estudos. Para além disso, e como o ensino em engenharia não é similar entre todas as engenharias, os requisitos e as necessidades para uma pode não ser adequadas para outras. Deste modo, é importante especializar o método desenvolvido para se sejam cumpridos os requisitos de forma individual de cada uma delas. Com o término do projeto e com a sua implementação a dar bons resultados na área da engenharia, abordar o ensino de excelência nas restantes áreas da UA contribuiria para a melhoria do ensino de forma global na instituição. É uma mais valia para a UA apresentar e ajudar outras instituições de ensino em engenharia do país a aplicarem o E3, porque para além de trazer vantagens para cada instituição de forma individualizada, pode também aumentar o nível nacional do ensino em engenharia. Em suma, pode-se afirmar que projeto E3@UA é um ponto de partida para que se abram portas para a criação de um perfil do docente e de um tipo de docência que traga vantagens e melhorias no ensino.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

Bibliografia

- [1] S.F. de Azevedo, *Which Education of Chemical Engineers in 2020?*. Invited Plenary Lecture, CHEMPOR'01 - 8th International Chemical Engineers Conference, 107-120, Aveiro, Portugal, 2001.
- [2] F. David, R. Abreu, *Implementação do Processo de Bolonha em Portugal*, Revista Universo Contábil, **Vol. 5**, n.3,139-155, Brasil, 2009.
- [3] Decreto-Lei nº 65/2018 de 16 de agosto da Presidência do Conselho de Ministros. Diário da República: 1 série, No 157 (2018). Acedido a 6 de jun. 2020. Disponível em www.dre.pt
- [4] S.M. Tariq-Zafar, W. Hmedat, D.S. Chaubey, *Framework for Improving Quality and Ranking of Higher Educational Institutions: An exploration*. International Research Journal of Engineering and Technology, **Vol. 6**, 2644-2655, Jun. 2019.
- [5] N. Rao, *Issues and challenges before higher educational sector in India*, Standing Committee Report Summary, Nova Delhi, India, 2017.
- [6] C.S. Sarrico, A.A. Alves, *Academic staff quality in higher education: an empirical analysis of Portuguese public administration education*, Higher Education, **71**, 143–162, 2016.
- [7] R. Barnett, *Reshaping the University, New Relationships between Research, Scholarship and Teaching*, Society for Research into Higher Education & Open University Press, 1-8, Maidenhead, Reino Unido, 2005.
- [8] P.G. Altbach, L.S. Lewis, *The academic profession in international perspective*, The international academic profession: Portraits of fourteen countries, 3-48, Princeton, Estados Unidos da América,1996.
- [9] J. Andrews, R. Clark, G. Knowles, *Life on Chalk Front: Learning and Teaching in Engineering Education & A Reflection on Colleagues' Observations*, Excellence in Engineering Education for the 21st Century: The Role of Engineering Education Research, 9-16, Warwick, Reino Unido, 2020.
- [10] S.F de Azevedo, *Engineering Education – Theoretical vs. Applied Approach*, CLAIU EU Conference “The Formation of the Engineer – International Models”, Roma, Italia, 2011
- [11] N. Jackson, *Comparing active and didactic pedagogies in electronic engineering*, Excellence in Engineering Education for the 21st Century: The Role of Engineering Education Research, 39-51, Warwick, Reino Unido, 2020.

- [12] J. Davis, L. Hodgkinson, *Are our teaching approaches suited to the current generation of engineering students?*, Excellence in Engineering Education for the 21st Century: The Role of Engineering Education Research, 100-108, Warwick, Reino Unido, 2020.
- [13] V. Galan-Muros, C. Plewa, *What drives and inhibits university-business cooperation in Europe? A comprehensive assesment*, R&D Management, **Vol. 46**, 362-382, 2015.
- [14] T.R. Sonntag, B.S. Schrotten, F. Verburg, J.C. Bazen, *University Business Cooperation: Results of International Student Projects*, Conference proceedings 2nd and 3rd Regional Innovation & Entrepreneurship Conference, Saxion, Holanda, 2016.
- [15] H. Etzkowitz, L. Leydesdorff, *The Dynamics of Innovation: From National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations*, Research Policy, **Vol. 29**, 109-123, 2000.
- [16] I.M. Freitas, B. Verspagen, *The motivations, institutions and organization of university-industry collaborations in the Netherlands*, Journal of Evolutionary Economics, **Vol. 27**, 379 - 412, 2017.
- [17] T. Davey, C. Plewa, B. Orazbayeva, V. Galan-Muros, *The Future of University-Business Cooperation*, Qualitative and Quantitative Insights - Project Phases 1 & 2, 2017.
- [18] A. Singh, *Challenges in developing university-industry relationship: Quantitative evidence from higher education institutions in the UAE*, Emerald Open Research 2019, Dubai, Emirados Árabes Unidos, 2019.
- [19] M. Eshetu, B. Moges, A. Temesgen, A. Adem, E. Beyene, *University-Industry Linkage gap analysis: The case of Haramaya University*, Haramaya University, Haramaya, Etiópia, 2019.
- [20] A.A. Sidorova, *Cooperation between universities and business: areas of interaction*, RUDN Journal of Economics, **Vol. 27**, 290-302, 2019.
- [21] P.S. Senthil-Kumar, S. Balasubramanian, R.K. Suresh, S.Arularasu, *Application of Kano model for classifying the requirements of engineering students*, International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET), **Vol.1**, 01-16, Coimbatore, Índia, 2010.
- [22] M. Arefi, M. Heidari, G. Morkani, K. Zandi, *Application of Kano Model in Higher Education Quality Improvement: Study Master's Degree Program of Educational Psychology in State Universities of Tehran*, World Applied Sciences Journal 17, **Vol. 3**, 347-353, Teerão, Irão, 2012.
- [23] S. Walter, G. Tontini, M.J. Domingues, *Análise da Satisfação do Aluno para a Melhoria de um Curso de Administração*, Faces R. Administração, **Vol.5**, 52-70, Belo Horizonte, Brasil, 2006.

- [24] P. Venkateswarlu, S. Malaviya, M. Vinay, *Determinants of the Satisfaction of Students Studying in Private Universities—Application of Kano Model*. Theoretical Economics Letters, **Vol.10**, 1-16, 2020.
- [25] A. Mohammad, *Applying the Kano Model to Quality Improvement within Higher Education: An Applied Study in the World Islamic Science and Education University – Jordan*, Quality - Access to Success, **Vol.21**, Amman, Jordânia, 2020.
- [26] R. Valente, B. Gabriel, *University of Aveiro, Portugal: The Institution's Entrepreneurship Structure and a case study of HEInnovate applied to the Department of Mechanical Engineering*, HEInnovate Case Studies - OECD Report, Aveiro, Portugal, 2015.
- [27] A.G. Andrade-Campos, B. Gabriel, G.O. Moreira, J. Dias-de-Oliveira, R. Valente, V. Neto, *Towards Excellence in Engineering Education: The profile of Higher Education Teachers on Engineering Programs*, In IEEE Proceedings of the 3rd International Conference of the Portuguese Society for Engineering Education (CISPPEE), Aveiro, Portugal, 2018.
- [28] A.G. Andrade-Campos, B. Gabriel, G.O. Moreira, J. Dias-de-Oliveira, R. Valente, V. Neto, J. Correia, *On the Development of a Higher Education Assessment Tool*, Aveiro, Portugal, 2019.
- [29] D. Zacarias, *The complete guide to the Kano model, Prioritizing Customer Satisfaction and Delight*, (online) in <https://foldingburritos.com/kano-model/>, Retirado em Abril de 2020.
- [30] C. Relvas, *Design Engenharia: da ideia ao produto*, Publindústria, 55-71, Porto, Portugal, 2017.
- [31] N. Kano, N. Seraku, F. Takahashi, S. Tsuji, *Attractive Quality and Must-be Quality*, Hinshitsu: The Journal of the Japanese Society for Quality Control, 39-48, Nagoya, Japão, 1984.
- [32] E. Sauerwein, F. Bailom, K. Matzler, H.H. Heinterhuber, *The Kano model: How to delight your customers*, International Working Seminar on Production Economics, **Vol. 1**, 313-327, 1996.
- [33] M. Solamki, *Review of QFD and Kano Model for customer satisfaction for collecting and delivering Voice of Customer (VOC)*, Proceedings of 2nd International Conference on Emerging Trends in Mechanical Engineering, Gujarat, Índia, 2017.
- [34] F. Pouliot, *Kano's Methods for Understanding Customer-defined Quality*, Center for Quality of Management Journal, **Vol. 28**, 28, Cambridge, Reino Unido, 1993.
- [35] W. DuMouchel, *Kano's Methods for Understanding Customer-defined Quality*, Center for Quality of Management Journal, **Vol. 28**, 20-23, Cambridge, Reino Unido, 1993.
- [36] M. Timko, *Kano's Methods for Understanding Customer-defined Quality*, Center for Quality of Management Journal, **Vol. 28**, 17-20, Cambridge, Reino Unido, 1993.

- [37] Decreto-Lei nº 381/2007 de 20 de dezembro da Presidência do Conselho de Ministros. Diário da República: 1 série, No 279 (2007). Acedido a 15 de abril 2020. Disponível em www.dre.pt
- [38] Instituto Nacional de Estatística, *Classificação Portuguesa das Profissões*, Instituto Nacional de Estatística, Lisboa, Portugal, 2011