



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Carlos André Pinheiro

Metodologias de Design de Serviços para a Valorização de Tecnologia

Dissertação de Mestrado

Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação

Trabalho efetuado sob a orientação de

Professor Doutor Rui João José

Outubro de 2018

Declaração

Nome: Carlos André Oliveira Pinheiro

Endereço eletrónico: a67658@alunos.uminho.pt

Título dissertação:

Metodologias de Design de Serviços para a Valorização de Tecnologia

Orientador: Professor Doutor Rui João José

Ano de conclusão: 2018

Designação do Mestrado: Mestrado em Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA TESE APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.

Universidade do Minho, 18/12/2018

Assinatura:



Agradecimentos

Gostaria de agradecer ao professor Rui José pela orientação, apoio, dedicação e paciência ao longo deste projeto.

Quero também deixar uma grande palavra de agradecimento à minha namorada Sofia por todo o apoio demonstrado ao longo do projeto. Pela paciência e pelas constantes palavras de incentivo em especial nos momentos de maiores adversidades.

Agradeço também à minha família pelo apoio demonstrado.

A todos os meus amigos agradeço o apoio, em especial àqueles que considero a família que me acolheu e me proporcionou os melhores momentos nesta viagem, e me acompanharam ao longo de todo o percurso académico que culminou com este projeto.

Não poderia deixar de agradecer também as palavras de apoio e incentivo dadas pela minha chefe e colegas de trabalho.

Resumo

A área da inovação tem constantes atualizações e descobertas que a faz ser bastante debatida atualmente.

O feito de inovar, e introduzir um produto ou serviço acrescentador de valor para um consumidor é um processo complexo, mas que se for bem conseguido, leva ao sucesso das empresas e à satisfação dos clientes.

Contudo, há muito conhecimento e inovação que não encontra o seu caminho até um produto/serviço.

Isto acontece, normalmente, porque a ligação entre a investigação produzida e o mundo empresarial é uma realidade muito mais complexa do que se possa antecipar.

O conhecimento produzido nas Universidades poucas vezes consegue ser transferido para as *startups*, que tantas dificuldades têm em singrar no mercado. Muitas vezes, estas procuram envolver-se em projetos de inovação interna, quando a resposta ao que pretendem já foi investigado e não é aproveitado da melhor forma.

Neste trabalho pretende-se utilizar uma abordagem experimental de transferência tecnológica que tem como objetivo melhorar o lado das universidades para potenciar ligações com a indústria, quer por integração em projetos de empresas, ou mesmo criando *startups*.

Adotou-se uma estratégia de pesquisa qualitativa com casos de estudo da Universidade do Minho, em conjunto com equipas de investigadores de parcerias da universidade, aplicando metodologias de Design de Serviços e Transferência de Tecnologia.

Palavras-Chave

Transferência de Tecnologia, Inovação, Lean Startup, Design de Serviços

Abstract

The area of innovation is an area that has been much debated in recent decades.

The art of innovating and introducing a product or service with value is an extensive process, but if successful, leads to business success and customer satisfaction.

However, there is much knowledge and innovation that does not find its way to a product/service.

This is because the link between the research produced and the business world is not robust, and there is not as much transfer of knowledge as one might expect.

The knowledge produced in the Universities few times can be transferred to the startups, that so many difficulties have to start in the market. Often, they look for scenarios of internal innovation, when the answer to what they want has already been investigated and is not used in the best way.

In this work we use an experimental approach of technology transfer that aims to work on the side of universities to strengthen links with the industry, either by integration in projects of companies, or even by building startups.

A qualitative research strategy was adopted with case studies from the University of Minho, together with teams of researchers from university partnerships, applying methodologies of Service Design and Technology Transfer,

Keywords

Technology Transfer, Innovation, Lean Startup, Service Design

Índice

Agradecimentos	ii
Resumo	v
Abstract.....	vii
1. Introdução.....	13
1.1. Enquadramento e Motivação.....	13
1.2. Objetivos e resultados esperados.....	14
1.3. Estrutura do documento.....	15
2. Estado da Arte.....	17
2.1. Estratégia de Pesquisa	17
2.2. O insucesso das <i>startups</i>	18
2.3. Dificuldades na transferência de conhecimento.....	19
2.4. Transferência de conhecimento no processo de transferência tecnológica	21
2.5. Inovação Tecnológica	24
2.6. Técnicas de Gestão de Inovação	27
2.7. Lean Startup.....	37
2.8. <i>Service Design</i>	44
2.9. Resumo	52
3. Processo e Metodologia	53
3.1. Enquadramento.....	53
3.2. Casos de estudo.....	54
3.3. Objetivo	54
3.4. Descrição do processo	54
3.5. <i>Framework TPM Linkage</i>	55
3.6. Tecnologias em Estudo	57

3.7. Perspetiva A	60
3.8. Perspetiva B	61
4. <i>Análise dos Resultados</i>	63
4.1. <i>Briefing</i> inicial.....	63
4.2. Entrevistas iniciais.....	63
4.3. Workshops	65
4.4. Entrevistas finais	69
4.5. Codificação.....	71
4.6. Limitações do estudo	78
5. Conclusões.....	79
6. Referências Bibliográficas	81
Anexos	83
A. Entrevistas iniciais.....	83
B. Worksheets TPM	85
C. Entrevistas finais	96
D. Codificação dos outputs	102

Índice de ilustrações

Ilustração 1 - Três peças fundamentais na valorização de tecnologia.....	24
Ilustração 2 - The Customer Development Model	37
Ilustração 3 - Vison, Strategy, Product Pyramid	38
Ilustração 4 - Product, Strategy, Vision Pyramid	39
Ilustração 5 - Build-Measure-Learn feedback loop - Lean Startup.....	39
Ilustração 6 - The Startup Way.....	41
Ilustração 7 - The Business Model Canvas.....	42
Ilustração 8 - Client design perspective.....	45
Ilustração 9 - Modelo abstrato de processos de Design Thinking	46
Ilustração 10 - Critérios para a uma inovação com sucesso.....	48
Ilustração 11 - A estrutura do Service Blueprint.....	51
Ilustração 12 – Interação entre transferência de tecnologia e design de serviços	53

Índice de tabelas

Tabela 1 - descrição das tecnologias	25
Tabela 2 - Descrição dos termos da framework TPM.....	56
Tabela 3 - Designação dos atores intervenientes	63
Tabela 4 - Outputs das entrevistas iniciais	64
Tabela 5 - Oportunidades smartOs	66
Tabela 6 - Oportunidades Where@UM	67
Tabela 7 - Oportunidades LSE.....	68
Tabela 8 - Destaques das entrevistas finais	69
Tabela 9 - Questões e respostas da entrevista inicial com a investigadora.....	83
Tabela 10 - Questões e respostas da entrevista inicial com o investigador.....	84

Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos

R&D – Research&Development

TPM – Technology-Product-Market

TRL – Technology Readiness Level

UIC - *Universities–industry collaboration*

UC - Unidade Curricular

1. Introdução

1.1. Enquadramento e Motivação

A ideia de que o conhecimento tecnológico produzido nas Universidades irá, de uma forma natural, ser transferido para a sociedade, em particular para as empresas que lidam com inovação tecnológica, nem sempre acontece (Inzelt, 2004). Embora todos concordem que esta transferência deveria acontecer, e haver inúmeras iniciativas que tentam promover este fenómeno, a realidade é que ainda não acontece frequentemente, de forma metodológica e sistematizada (S. G. Blank, 2007).

A valorização de tecnologia é um conceito complexo, que depende de várias hipóteses.

Na maior parte dos casos, as tecnologias são desenvolvidas para serem incorporadas em produtos. De forma a uma tecnologia ser utilizada, o conhecimento tem que ser transferido do criador para o utilizador, num processo denominado “Transferência de Tecnologia”. Tanto as tecnologias públicas como privadas inserem-se no processo de transferência de tecnologia (Wang & Edmondson, 2014).

No caso dos serviços, sabemos que atualmente são um fator chave numa economia que está a tender para aumentar em complexidade e escala, permitindo às organizações satisfazer de uma forma simples e prática as necessidades dos seus clientes.

Na inovação destes serviços, as tecnologias desempenham um papel fundamental que precisa de ser trabalhado. Para descobrir o valor destas tecnologias, é necessário perceber de que forma encaixam nos produtos e qual o valor acrescentado para o respetivo segmento de mercado.

A maioria das empresas foca a sua atenção no lançamento de novas tecnologias para o mercado, acontecendo, por vezes, sem primeiramente efetuar um processo validado de criação de valor.

Para as startups, há metodologias que aumentam a probabilidade de sucesso, como é o caso de Lean Startup (Ries, 2011) .

Neste sentido serão abordadas metodologias de design de serviços como resolução de problemas, procura de soluções e criação de valor associado às tecnologias, para, deste modo, criar um processo validado de valorização de tecnologia, para diminuir o “gap” entre as fontes de tecnologias e os utilizadores finais.

Pretende-se utilizar uma abordagem experimental de transferência tecnológica que tem como objetivo trabalhar o lado das universidades para potenciar ligações com a indústria, quer por integração em projetos de empresas, ou mesmo criando *startups*.

Adotou-se uma estratégia de pesquisa qualitativa com casos de estudo da Universidade do Minho, em conjunto com equipas de investigadores de parcerias da universidade, aplicando metodologias de Design de Serviços e Transferência de Tecnologia.

Muitos esforços foram feitos para reduzir este fosso, tentando facilitar a transferência de tecnologia, mas o próprio método de transferência de tecnologia pode não ser o mais adequado.

É importante referir que foi realizado e publicado um artigo que surgiu no âmbito inicial da dissertação. “Exploring networked message signs as new medium for urban communication” (José & Rodrigues, 2018) é o título do artigo, e foca-se em perspetivas analíticas para as oportunidades e desafios de um novo meio para a ecologia vasta dos displays urbanos. A abordagem utilizada para entender as oportunidades e desafios consistiu em entrevistas semi-estruturadas com os *stakeholders*, para além de técnicas de pesquisa secundária, como fotografias.

Os métodos utilizados surgiram como oportunidade de seguir na mesma direção no contexto de transferência de tecnologia, efetuando uma análise qualitativa neste trabalho de dissertação.

1.2. Objetivos e resultados esperados

Este trabalho parte do princípio de que falta colaboração para ligar o trabalho feito na Universidade ao trabalho que seria feito nas empresas. O que falta, é, fazer do lado da Universidade um outro tipo de trabalho que potencie as ligações ao exterior.

Esta dissertação é sobre este tipo de trabalho. Não é fazer o trabalho das empresas, mas é trabalhar os resultados de investigação no sentido de os apontar a contextos onde as ligações possam ser potenciadas. Trabalho adicional é um trabalho intermédio, mas pode implicar também evoluções de investigação.

Como objetivos específicos desta dissertação, podemos identificar as seguintes questões:

- De que forma as tecnologias em fase inicial podem potenciar a inovação empresarial?

- De que modo as metodologias de design de serviços potencializam a transferência de tecnologia?
- De que forma podemos aproximar o trabalho das universidades a contextos que potencializem ligações com a mesma?
- De que forma a seleção das técnicas, bem como a sua ordem de aplicação, têm um papel importante na otimização do processo?

Para esta dissertação é esperado como resultado um trabalho de investigação, e análise qualitativa, sobre a forma de como transferir o conhecimento dos investigadores dos centros de investigação, como as universidades, para uma aplicação em projetos reais, e/ou *startups*. Uma análise de um processo, no âmbito da Unidade Curricular de Design de Serviços, do curso de MiEGSI, em que as equipas e os investigadores colaboram no processo e aplicam técnicas de inovação, de *Lean Startup*, e de Design de Serviços para conseguir um alinhamento forte entre o problema e a solução.

1.3. Estrutura do documento

Este documento é constituído por um estudo realizado sobre problemas das *startups*, e da transferência de conhecimento e de tecnologia, e as técnicas de gestão de inovação, metodologias de *Lean Startup* e *Service Design* que dão resposta a estes problemas. Para uma melhor compreensão do documento, este está organizado nos capítulos seguintes:

- **Introdução** – Neste capítulo é apresentado um enquadramento sobre o tema em estudo, os contextos necessários, a motivação, os objetivos e resultados esperados.
- **Estado da Arte** – Neste capítulo está presente os temas da área relacionados com o problema inicial. Em primeiro lugar, são abordadas as Startups, focando no seu insucesso, como forma de descobrir a razão para tal. Depois, é feita uma ligação para a falta de transferência de conhecimento dos trabalhos de investigação para o mundo empresarial. Neste sentido, são abordadas as técnicas de gestão de inovação, e as metodologias apropriadas. Depois, são introduzidas as estratégias de *Lean Startup* e *Design Thinking*, abordando as técnicas e metodologias que são envolvidas nas mesmas.
- **Processo e metodologia** – Neste ponto será realizada a descrição da metodologia utilizada neste projeto com todas as perspetivas, etapas e atividades

- **Análise dos Resultados** – Neste ponto é apresentada a análise dos resultados obtidos de todos os momentos do estudo, quer entrevistas, workshops e codificações.
- **Conclusões** – Neste capítulo, são registadas as considerações finais acerca do processo, e respetivos resultados

2. Estado da Arte

Neste capítulo é feito um ponto de situação do estado da arte, da área de estudo em que este projeto se insere, desde conceitos importantes a metodologias a adaptar, assim como a estratégia de pesquisa utilizada.

2.1. Estratégia de Pesquisa

Na primeira etapa deste projeto de investigação, surge a necessidade de recolher os conceitos atuais, bem como o que já foi desenvolvido na área de transferência de tecnologia, inovação tecnológica, *service design*, e na aproximação da investigação de tecnologia de mercado com as Universidades.

O processo de pesquisa iniciou-se com uma procura quantitativa de artigos, jornais, dissertações, entre outros, que possibilitassem um conhecimento do estado da arte. Para tal, foram utilizadas plataformas como:

- Google Scholar (<https://scholar.google.pt/>);
- Repositório da Universidade do Minho (<https://repositorium.sdum.uminho.pt/>);
- Research Gate (<https://researchgate.net/>);
- Mendeley Library (<https://www.mendeley.com/library/>)

As palavras chave utilizadas nestas plataformas, para a recolha de documentos com relevância para esta revisão de literatura foram: transferência de conhecimento, transferência de tecnologia, inovação tecnológica, lean startup, design thinking e service design. Estas palavras chave são o foco desta dissertação.

2.2. O insucesso das *startups*

No mercado, as novas empresas e novos produtos iniciam o seu percurso com uma visão quase mitológica – a esperança do que poderia ser, com objetivos que poucos mais conseguem ver. É esta visão que diferencia o empresário de uma startup de um empresário de um negócio existente (S. G. Blank, 2007).

Nem sempre é tão linear, aliás, as startups e grandes empresas falham 9 em cada 10 tentativas de lançar os seus novos produtos (S. G. Blank, 2007). Milhares de euros são gastos a tentar forçar produtos para segmentos de mercado para fracassarem a encontrar alguém que esteja interessado em comprar. São casos disto o Volkswagen Phaeton, os MiniDisc Players da Sony, entre outros (S. G. Blank, 2007).

A maioria dos empresários sentem que a sua viagem é única, que vai ser diferente, e que o produto que vão lançar para o mercado vai corresponder às expectativas dos clientes, vai acrescentar bastante valor, e proporcionar enormes lucros. Pois acontece que a história de cada empresa pode parecer diferente, a jornada parecer certa, mas não importa o quão diferentes, caem todos no mesmo saco, a contorno é sempre o mesmo (S. G. Blank, 2007).

Blank expõe a questão: Como não cair neste saco? Há alternativas para não seguir o rumo do fracasso? Sim, afirma (S. G. Blank, 2007). Há métodos disponíveis que aumentam consideravelmente a probabilidade de um novo produto encontrar uma casa. É possível garantir, no mínimo, que vai existir um segmento de mercado que está disposto a pagar para obter o produto que tem sido desenvolvido num departamento de investigação de uma empresa (S. G. Blank, 2007). Exemplos de alguns que conseguiram alcançar sucesso no lançamento de produtos são o *Toyota Prius*, o *Swiifer* da *Procter&Gamble*, entre outros (S. G. Blank, 2007).

Basicamente, a diferença entre sucesso e fracasso é simples. Os produtos desenvolvidos com acompanhamento sénior de gestão, aberto a clientes numa fase inicial, e frequentemente a partir daí, vencem (S. G. Blank, 2007).

A realidade para a maioria das empresas é que as metodologias de introdução de produtos já existentes focam a sua atenção nas atividades dentro das próprias instalações da empresa.

Steven G. Blank foi convidado por duas empresas para fazer parte da diretoria, o que lhe permitiu observar um padrão no meio do caos. Os problemas que ocorriam, relativos a gestores, fundadores, engenheiros, marketing e vendas, estavam presentes na lista de riscos, com a respectiva probabilidade, mitigação e medida de contingência. Este facto fez Blank constatar que os problemas das *startups* são originados por elas mesmas, e poderiam ser evitados com uma reestruturação dos métodos de gestão e inovação.

Todas as empresas têm alguma metodologia para desenvolvimento, lançamento e gestão do ciclo de vida do produto. Estas metodologias envolvem processos que fornecem planos detalhados, checkpoints e objetivos para cada passo para lançar um novo produto. No entanto, mesmo com todos estes procedimentos, 9 em cada 10 produtos lançados falham miseravelmente em acrescentar valor (S. G. Blank, 2007).

A diferença entre vencedores e perdedores, como diz Blank, é simples. Os produtos que são feitos transparentemente e com um constante feedback dos clientes desde cedo, vencem. Os produtos que são passados para equipas de vendas e de marketing que não estiveram envolvidas no processo completo de desenvolvimento do produto, perdem. Atualmente, a realidade para a maioria das empresas é um foco predominante em metodologias de introdução de produtos com atividades que ficam dentro do edifício da empresa (S. G. Blank, 2007).

As empresas procuram a inovação recorrendo maioritariamente a processos de inovação interna, e não tendem a procurar um conhecimento já trabalhado e validado, um conhecimento desenvolvido por investigadores dentro de centrais de conhecimento, como é o caso das Universidades.

2.3. Dificuldades na transferência de conhecimento

Falando de *startups* e de metodologias apropriadas como chave do sucesso, devemos escavar mais a fundo e perceber qual a falha existente na transferência de conhecimento, visto que existe muita investigação a ser efetuada que, se for bem trabalhada, pode ser bastante útil e contribuir para uma melhor qualidade de vida da sociedade.

As *startups* que falamos anteriormente também necessitam de que esta transferência de conhecimento seja bem-sucedida, para assim conseguirem ter ao seu dispor conhecimento que certamente as auxiliará a atingir o sucesso.

A ponte que liga o trabalho de investigação à sua aplicação efetiva na sociedade não está bem solidificada, havendo bastantes pedras no caminho que não são bem ultrapassadas.

A falta de pessoas com capacidades técnicas para interagir com fontes de descobertas científicas ou novas tecnologias formam uma limitação que dificulta o processo de aprendizagem. Este “buraco” torna-se frustrante para as pessoas das tecnologias, que sentem que o seu trabalho acrescenta valor e corresponde às necessidades das pessoas de negócio, e também para as pessoas de negócio que sentem que as pessoas das tecnologias desenvolvem ideias que não se ligam bem com o fabrico, mercado, ou as realidades financeiras (Stephen K. Markham). Para entendermos a origem de tudo isto, devemos refletir sobre a fonte do conhecimento e investigação – as Universidades.

2.4. Transferência de conhecimento no processo de transferência tecnológica

Bessant e Rush (1993) definem transferência de tecnologia como “um conjunto de atividades e processos por meio do qual uma tecnologia (incorporada em produtos e novos processos, ou desincorporada em formas tais como conhecimento, habilidades, direitos legais etc.) é passada de um utilizador para outro”. A transferência tecnológica, desta forma, é concebida principalmente como transferência de conhecimento, especialmente do que é denominado know-how (Cysne, 1995).

Aspectos diferentes de transferência tecnológica geram problemas associados à transferência de informação, que incluem:

- o conhecimento requerido na inovação tecnológica;
- o conhecimento científico e tecnológico;
- as ligações entre a universidade e a indústria;
- outros

O conceito de *universities–industry collaboration* (Colaboração Universidade-Indústria) refere-se à interação entre partes do ensino superior com objetivo de encorajar conhecimento e partilha de tecnologia (Bekkers & Bodas Freitas, 2008). UIC tem sido bastante visto como uma ferramenta para aumentar a capacidade organizacional na inovação aberta (Dess & Shaw, 2001).

Existe uma grande variedade de canais pelos quais o conhecimento e a tecnologia são transferidos entre as universidades e a indústria (Bekkers & Bodas Freitas, 2008).

Utilizando um questionário a investigadores universitários, Meyer-Krahmer e Cohendet (2001) descobriram que a investigação colaborativa é a forma mais dissipada mundialmente de transferência de conhecimento.

Adicionalmente, empregar investigadores universitários é uma forma de transferir conhecimento das universidades para as empresas (Cohendet & Meyer-Krahmer, 2001).

Relação com as Universidades

A colaboração entre universidades e indústria é vista como uma abordagem para melhorar a inovação na economia, facilitando o fluxo e utilização de conhecimento tecnológico e experiência entre os setores.

No entanto, o conhecimento produzido nas Universidades não é, de uma forma natural, transferido para a sociedade. Embora todos concordem que esta transferência deveria acontecer, e haver inúmeras iniciativas que tentam promover, a realidade é que simplesmente não acontece, pelo menos de forma sistematizada e regular (Inzelt, 2004).

2.4.1. A valorização de tecnologia

A valorização de tecnologia é um conceito complexo, que depende de várias hipóteses. Na maior parte dos casos, as tecnologias são desenvolvidas para serem incorporadas em produtos. De forma a uma tecnologia ser utilizada, o conhecimento tem de ser transferido do criador para o utilizador – transferência de tecnologia. Tanto as tecnologias públicas como privadas inserem-se no processo de transferência de tecnologia (Wang & Edmondson, 2014).

No caso das tecnologias públicas, o preço a pagar pela tecnologia é, exatamente, o preço da transferência (Stephen K. Markham). No caso das tecnologias privadas, sob a lei da propriedade intelectual, todas as tecnologias desenvolvidas são consideradas propriedade privada, portanto o direito de as utilizar tem um custo, em adição ao custo de transferência (Wang & Edmondson, 2014).

2.4.2. Serviços

No caso dos serviços, sabe-se que atualmente são um fator chave numa economia que está a tender para aumentar em complexidade e escala, permitindo às organizações satisfazer de uma forma simples e prática as necessidades dos seus clientes.

Na inovação destes serviços, as tecnologias desempenham um papel fundamental que precisa de ser explorado, e sobretudo trabalhado. Para descobrir o valor destas tecnologias, é necessário perceber de que forma encaixam nos produtos e qual o valor acrescentado para o respetivo segmento de mercado.

As empresas focam a sua atenção no lançamento de novas tecnologias para o mercado, sem primeiro efetuar um processo validado de criação de valor, por exemplo, com serviços, e as tecnologias não são potenciadas.

Como foi referido anteriormente, já foram feitos esforços para facilitar a transferência de tecnologia, mas o método pode não ter sido o mais adequado.

2.5. Inovação Tecnológica

Inovação tecnológica é uma área de estudo que surge como uma necessidade para as empresas criarem valor, e obterem, assim, o tão desejado sucesso.

A inovação é o processo de utilizar tecnologia para resolver um problema, sendo que a Inovação tecnológica é a utilização de conhecimento para aplicar ferramentas, materiais, processos e técnicas para encontrar soluções para problemas. Ou seja, a criação de valor provém da resolução de problemas, dando resposta a uma necessidade que os utilizadores têm, ou, melhor ainda, criando efetivamente uma necessidade (Maia & Claro, 2013)

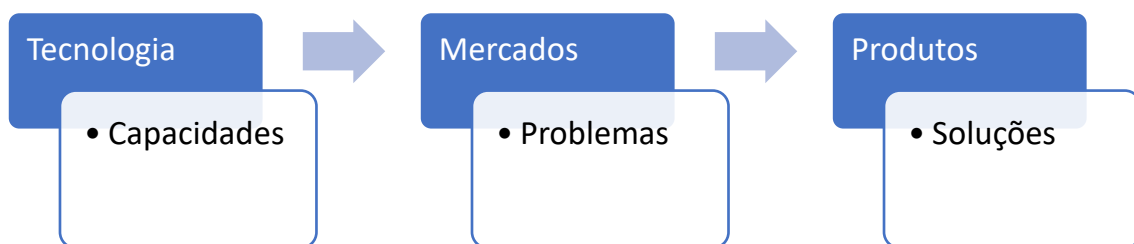


Ilustração 1 - Três peças fundamentais na valorização de tecnologia

Deve existir uma conexão lógica para explicar como se fornece uma solução única para um problema, conectando as capacidades com necessidades duradouras, através da especificação de funcionalidades e benefícios de um produto/serviço (Maia & Claro, 2013).

Na imagem que se segue, podemos ver alguns responsáveis pela investigação.



Figura 1 - Responsáveis pela investigação

Laboratórios nacionais – os laboratórios nacionais têm centros de transferência de tecnologias que catalogam e publicam resumos das suas novas tecnologias.

Universidades – Quase todas as universidades de pesquisa têm escritórios de transferência de tecnologia que catalogam tecnologias disponíveis.

Outras empresas – muitas empresas detêm tecnologias que podem ter valor para outras empresas.

A descrição das tecnologias é catalogada da seguinte forma (Maia & Claro, 2013)

Tabela 1 - descrição das tecnologias

Descrição técnica e científica	Ciência adjacente, o que a tecnologia faz, o que não faz
Identificação de vantagens técnicas	Tipo de vantagem, utilização potencial e utilizadores
Nível de desenvolvimento	Quão longe está do uso comercial

Identificar capacidades

Para identificar capacidades de uma dada tecnologia é preciso destacar as suas potencialidades, as possíveis aplicações, e sobretudo as vantagens tecnológicas que pode oferecer.

Posteriormente, deve-se pensar em aplicações específicas que ajudem a ilustrar as capacidades de forma precisa, pois capacidades que são divididas podem identificar conceitos de produtos diferentes.

Por fim, é necessário pensar no que a audiência é capaz de conhecer, e tentar explicar as capacidades de maneira a que esta perceba.

Entender as necessidades dos clientes

De forma a entender as necessidades dos clientes, não basta especular e tentar adivinhar o que um cliente precisa, e de que forma deve utilizar uma tecnologia. Como vamos ver mais à frente, a metodologia de *Customer Development* representa um papel fundamental neste processo.

Uma necessidade de um cliente é a descrição dos benefícios que os clientes querem num produto ou serviço. Diferencia-se de um atributo de um produto, que é uma descrição de como uma necessidade é satisfeita.

Para se obter sucesso na introdução de um produto, as empresas necessitam de entender exatamente as necessidades dos clientes, e este fator é crucial desde cedo na fase da inovação.

2.5.1. Estratégias de inovação

Technology push vs market pull

Inovação Market-pull é o desenvolvimento de um novo produto em resposta às necessidades dos clientes (Christensen & Raynor, 2003).

Quando as empresas desenvolvem uma tecnologia e identificam as necessidades do mercado, é chamado de **market push** (Christensen & Raynor, 2003).

Para algumas *push technologies*, os inovadores necessitam de criar um mercado, porque nenhum mercado existe ainda para a determinada tecnologia (Christensen & Raynor, 2003).

Para outras, os inovadores devem encontrar um mercado que tem a necessidade que a tecnologia satisfaz.

2.6. Técnicas de Gestão de Inovação

2.6.1. *Open Innovation*

A era da inovação aberta (*open innovation*) está na fase inicial (Gassmann, Enkel, & Chesbrough, 2010).

O fenómeno foi desenvolvido a partir de um pequeno grupo de praticantes de inovação, maioritariamente ativos em indústrias de alta tecnologia, para uma prática de inovação discutida e implementada em grande escala (Gassmann et al., 2010).

Simultaneamente, uma pequena comunidade de investigadores de gestão desenvolveu para uma área de investigação.

Open innovation é definida como a utilização de entradas e saídas de conhecimento para acelerar a inovação interna, e expandir os mercados para uso externo da inovação (Gassmann et al., 2010).

Enquanto que os trabalhos iniciais se debruçavam primariamente em processos de investigação e desenvolvimento (*Research&Development*), um número considerável de áreas tem vindo a crescer fora desta perspetiva. A inovação aberta é baseada em canais de investigação distintos.

Gassman et al categorizaram esses canais em 9 perspetivas diferentes:

1. **A perspetiva espacial** leva a pesquisas na globalização da inovação. Como a investigação, tecnologias e desenvolvimentos de produtos se tornaram globais no mundo, a inovação aberta tornou-se muito mais fácil. Por um lado, estar fisicamente localizado perto de centros de excelência permite a uma empresa aumentar a sua capacidade de absorção, e, assim, promovendo o acesso ao conhecimento e competências dos melhores talentos espalhados pelo planeta sem ter que os contratar (Cohen and Levinthal, 1990). O acesso aos recursos é um dos motores principais da internacionalização de R&D. Exemplos notáveis de R&D são a investigação da Novartis em New Jersey, o centro de design da BMW

em Palo Alto e o laboratório de pesquisa da Hitachi em Dublin (von Zedwitz and Gassman, 2002). Novas tecnologias de informação e comunicação permitem processos de inovação descentralizados a equipas virtuais de R&D (Boutellier et al, 1998).

2. **A perspectiva estrutural** mostra que a divisão do trabalho fez aumentar a inovação. Há uma tendência forte para outsourcing e alianças de R&D (Hagedoorn and Duysters, 2002). As cadeias de valor das indústrias estão a tornar-se mais desagregadas. Impulsionadores desta tendência são a redução de custos e a maior especialização devido às tecnologias serem mais complexas e aos sistemas de produtos. Abordagens de open innovation compensam em relação a estabelecimentos centrais de R&D por não se focarem apenas em atividades de investigação de negócio orientadas para os clientes
3. **A perspectiva do utilizador.** Os utilizadores são integrados no processo de inovação para utilizar a liberdade disponível nas fases iniciais de modo a entender os requisitos latentes dos utilizadores potenciais e integrar o seu conhecimento de aplicação oculto (von Hippel, 1986). Esta área de investigação iniciou-se com o envolvimento guiado dos utilizadores no processo de inovação, a disponibilidade de toolkits e a ideia de customização em massa (Franke and Piller, 2003), ao mesmo tempo que se envolvia o conceito quase político de democratização do processo de inovação (von Hippel, 1986). A inovação dos utilizadores é uma das áreas mais investigadas da inovação aberta.
4. **A perspectiva do fornecedor.** A parte baixa da inovação tem sido investigada de forma menos intensiva, mas tem um grande impacto na mesma. A integração dos fornecedores na fase inicial do processo de inovação pode aumentar significativamente o desempenho em várias indústrias (Hagedoorn, 1993, 2002).
5. **A perspectiva da influência.** A maioria da investigação e prática são orientados para mercados e negócios existentes. Competências de investigação existentes e multiplicação de propriedade intelectual têm frequentemente sido negligenciadas, apesar do seu potencial de criar novos canais de receitas. O envolvimento de pensamento de modelos de negócio é uma parte crucial (Kim and Mauborgne, 2004; Chesbrough, 2006, 2007). Tecnologia criada e comercialização externa de propriedade intelectual é uma área futura com elevado potencial.
6. **A perspectiva do processo.** Há três processos nucleares na abertura de um processo de inovação: de fora para dentro, de dentro para fora, e uma junção dos dois (Gassmann and

Enkel, 2004). Por vezes, estes processos complementam-se um ao outro, embora a dominância do processo de fora para dentro ser observada frequentemente.

7. **A perspectiva das ferramentas.** Abrir um processo de inovação requer um conjunto de instrumentos. Essas ferramentas, por exemplo, permitem aos clientes criar ou configurar os seus próprios produtos com toolkits, ou permitem às empresas integrar *problema solvers* ou *idea creators* externos a partir de websites. Exemplos disto são o videojogo “The Sims” com pacotes adicionados desenvolvidos por uma comunidade online de jogadores, ou a “Swarovski”, cujos clientes podem criar as suas próprias figuras.
8. **A perspectiva institucional.** A inovação aberta pode ser considerada como um modelo de inovação coletivo e privado. Em vez de um modelo de investimento privado de inovação com os lucros monopolísticos temporários de Schumpeter, a revelação livre de invenções, descobertas, e conhecimento é uma característica que define o modelo de inovação aberta (von Hippel and von Krogh, 2003, 2006). Inundações de conhecimento proprietário ocorrem regularmente com o propósito de compensação (licenciamento) ou sem compensação (a maioria de iniciativas de *open source*).
9. **A perspectiva cultural.** Abrir o processo de inovação começa com um *mindset*. O trabalho seminal do síndrome “not-invented-here” por Katz and Allen (1982) foi um ponto inicial ao longo da área de investigação. Criar uma cultura que valoriza competência e sabedoria provinda de fora é crucial para a prática de inovação aberta. Esta cultura é influenciada por vários fatores: para além de ser influenciada pelos valores da empresa, também é influenciada por artefactos concretos como sistemas de incentivo, gestão de sistemas de informação, plataformas de comunicação, critérios de decisão de projetos, listas de avaliação de fornecedores, e a sua manipulação. De forma a conseguir entender melhor a influência de todos os aspetos da cultura da *open innovation*, a investigação deve ir buscar mais à área de psicologia.

Esta lista de perspectivas deve ser tratada de forma preliminar, visto que embora seja útil identificar os canais de investigação distintos, não há evidências de que estes irão convergir, ou outros irão surgir.

O futuro da open innovation

Uma nova era de *open innovation* iniciou o seu ciclo de vida.

Atualmente, a *open innovation* mudou o seu estatuto de interesse de investigação de alguns, para uma área popular de investigação.

A questão mantém-se: o quão longe irá a investigação aberta e por quanto tempo irá durar?

Algumas tendências podem ser identificadas analisando o passado recente em pesquisas anteriores de *open innovation*.

- **Universidades:** atualmente, as universidades são, em grande escala, financiadas por dinheiro público, mas em grandes zonas do mundo, este financiamento irá tender para diminuir.
- **Conteúdos:** de produtos para serviços. Atualmente, já conseguimos verificar alguns produtos a tornarem-se partes integrantes de serviços. Contudo, em termos de processos de inovação, o setor dos serviços ainda se encontra num estado inicial, com um potencial enorme para assistirmos a uma inovação de serviços significativa, e, assim, criar um vasto leque de oportunidades e acréscimo de valor.

2.6.2. *Living Labs*

Os *Living Labs* são importantes na inovação, e são assentes em dois conceitos:

1. Envolver os utilizadores numa fase inicial do processo de inovação
2. Experimentação em especificações do mundo real, com o objetivo de fornecer estruturas e governação na participação dos utilizadores no processo de inovação (Almirall & Wareham, 2010).

O conceito geral, descrito por Veli Pekka Niitamo (2005), define-se como uma metodologia de pesquisa para detetar, prototipar, validar e refinar soluções complexas em múltiplos contextos em evolução na vida real (EC ENoLL, 2015).

Um *Living Lab* genérico é definido como um projeto colaborativo que envolve empresas, academias, governos, e centros tecnológicos, onde os utilizadores são envolvidos em fases de desenvolvimento e iterações sucessivas são validadas em contextos do mundo real.

Relevante aos Living Labs, é o conceito já referido de *Design Thinking*, como inovação guiada por design. O *Design Thinking* tenta atravessar o fosso entre uma grande ideia e um grande produto, atendendo às necessidades, sentimentos e sensações dos utilizadores, tendo assim um conhecimento mais preciso sobre o que os utilizadores sentem e/ou fazem exatamente quando utilizam um produto ou serviço em particular (Brown 2008). Num primeiro nível, o *Design Thinking* coloca em primeiro lugar a experiência do utilizador e a cognição, utilizando ferramentas estabelecidas como testes de usabilidade, ergonomia e etnografia. Totalmente focado na psicologia e perceção humana, o *Design Thinking* recompensa as emoções humanas, em vez do design do produto, o estatuto mais elevado na hierarquia da inovação (Almirall & Wareham, 2010).

Um conhecimento do utilizador como um parceiro que é “perito na sua experiência” e onde o designer e o investigador lhe dão suporte fornecendo ferramentas para geração de ideias e para se expressar é a base fundamental da abordagem dos *Living Labs*, que partilha ferramentas e métodos do *Design Thinking* (Almirall & Wareham, 2010).

São então formuladas as seguintes proposições:

1. Os Living labs observam práticas guiadas por utilizadores em contextos reais
2. Os Living Labs identificam e codificam conhecimento baseado em práticas e experiências
3. Os Living Labs difundem conhecimento baseado em práticas e experiências em redes de inovação *ad-hoc*.

Face ao risco, sendo os Living Labs neutros como organizações devido aos centros de tecnologia e investigação, estão numa posição privilegiada em relação às *startups*, que sentem pressão quando há dificuldades em capturar valor e encontrar modelos de governação adequados.

Os *Living Labs* atuam como intermediários de *Open Innovation* que procuram mediar entre utilizadores, investigadores, organizações públicas e privadas, estimulando o conceito de transferência de tecnologia incorporando não só experimentação baseada em utilizadores, mas também envolvendo as empresas e organizações públicas num processo de aprendizagem e criação de procura pré-comercial (Almirall & Wareham, 2010).

2.6.3. TPM Linkage

Nas técnicas de gestão de inovação podemos identificar a metodologia TPM Linkage, que auxilia a converter capacidades técnicas únicas em funcionalidades de produtos que correspondem às necessidades dos consumidores.

Há um requisito urgente para novos métodos de conceptualização, e teste de produtos que são baseados em tecnologia (Stephen K. Markham).

The technology to product market logic

É costume pensar que as ideias de novos produtos/serviços provêm de necessidades de mercado, ou alternativamente como conceitos de produtos originados do desenvolvimento de novas tecnologias (Stephen K. Markham). Estas perspetivas têm inconvenientes. É costume para novos produtos derivados de conhecimento de mercado serem *incrementais*. Isto porque é difícil para a equipa de marketing de conseguirem conceber um produto com um desempenho radicalmente melhorado que é proporcionado por uma nova tecnologia. Assim sendo, acredita-se que a maioria dos produtos não vão além de serem *incrementais*, originados conceptualmente do lado tecnológico – *technology push* (Solanas et al., 2014).

Mesmo assim, há inconvenientes, como é o caso das grandes empresas que realizaram investimentos tecnológicos bastante grandes, e desenvolveram novos produtos, para depois descobrir que interpretaram mal as oportunidades de mercado e as necessidades dos clientes (Stephen K. Markham).

Novas tecnologias podem oferecer grandes vantagens, mas não pode ser esperado que os clientes e mercados entendam. Em vez de tentar “empurrar” tecnologias para o mercado, é necessário um planeamento sistematizado para expressar vantagens tecnológicas em produtos que correspondem às necessidades dos clientes. Portanto, é necessário um grande cuidado para encontrar e qualificar as tecnologias com potencial de mercado. As empresas devem perder o tempo necessário para entender oportunidades e desenvolver propostas de produtos bem informadas e razoáveis (Stephen K. Markham).

A lógica de ligar capacidades de desempenho tecnológico com necessidades dos clientes deve ser central à lógica e técnica de tornar vantagens tecnológicas em vantagens de produtos (Stephen K. Markham).

A *TPM linkage* deve ser vista como uma árvore de decisão iterativa. O processo inicia encontrando tecnologias com vantagens únicas que podem ser reconhecidas como novas capacidades. Estas, podem ser traduzidas em funcionalidades de produtos (Stephen K. Markham).

Os conceitos de produtos são então apresentados para peritos na área, e potenciais clientes com ligação a potenciais segmentos de mercado. Caso a informação sobre o produto não seja validada, o produto ou a ideia de segmento de mercado são descartados. Conceitos de produtos alternativos que sejam melhorados e apresentados de forma iterativa até atingir uma resposta positiva forte, num ou mais segmentos de mercado (Stephen K. Markham)..

Este processo é complexo e não é esperado que seja rápido, ou que seja feito corretamente nas primeiras tentativas. Isto não quer dizer que a tecnologia não tenha uma capacidade importante, mas que a equipa deve ser perseverante de forma a conseguir, eventualmente, conceber uma ideia de produto que seja viável. A experiência é a chave, e torna-se cada vez um processo mais eficiente (Stephen K. Markham).

As primeiras iterações com base neste processo são importantes para perceber as oportunidades, bem como entender porque alguns conceitos de produtos não são viáveis.

A informação e a experiência ganha através das fases iniciais do processo serão utilizadas repetitivamente.

A grande vantagem desta abordagem de ligação *technology-product-market* não é nova, no entanto nesta lógica de produto a vantagem existe na geração e teste da mesma, de forma antecipada. Isto torna-se eficiente visto que muitas combinações de tecnologias, produtos e mercados podem ser avaliadas antes de ser efetuado um investimento considerável no desenvolvimento. É, também, um alívio para as empresas que sabem que existe uma percentagem elevada de falhas na introdução de novos produtos (Stephen K. Markham).

Isto deve-se ao foco em um único parâmetro técnico e manifestá-lo como uma ideia de produto solitária para um único segmento de mercado (Stephen K. Markham).

Muita tecnologia é desenvolvida sem uma aplicação comercial porque existe um buraco entre as fontes de tecnologia e os utilizadores (Stephen K. Markham).

Tornar especificações técnicas em capacidades

Identificar fontes de tecnologia promissora é o primeiro passo para encontrar vantagem tecnológica. O passo seguinte é entender uma vantagem técnica expressando as suas capacidades e especificações, isto é, parâmetros mensuráveis de desempenho de tecnologia, incluindo, por exemplo, temperatura, velocidade, tamanho, complexidade, ou outras características (Stephen K. Markham).

As especificações tecnológicas não devem ser confundidas com as especificações de um produto, que vêm muito mais tarde no ciclo de desenvolvimento do produto (Stephen K. Markham).

Capacidades são o que os parâmetros de desempenho de uma tecnologia permitem a um produto fazer (Stephen K. Markham). O que os parâmetros de desempenho de uma tecnologia permitem a um produto fazer é denominado por *capacidades*, como, por exemplo, permitir serem vistos mais canais numa televisão. Uma *funcionalidade* é um atributo em concreto, como, por exemplo, quantos canais uma nova televisão pode receber (Stephen K. Markham).

Uma capacidade não é necessariamente uma funcionalidade ou especificação tecnológica de um produto (Stephen K. Markham).

Com isto, antes de serem desenvolvidos conceitos de produtos retirados de tecnologias com especificações únicas e valiosas, é necessário identificar e entender as capacidades, e não apenas as especificações técnicas (Stephen K. Markham).

Quando as especificações técnicas são expressas como capacidades, a especificação pode ser manifestada como uma funcionalidade do produto – um frigorífico mais silencioso, uma máquina de lavar, etc (Stephen K. Markham).

Esta metodologia apresenta uma ferramenta denominada The Product Worksheet, desenvolvida por Markham (Stephen K. Markham) em 2002. Esta ferramenta auxilia a identificar tecnologias promissoras guiando o staff a expressar as especificações tecnológicas como capacidades.

O método mais eficaz de a utilizar é colocar dois indivíduos que consigam expressar as especificações como capacidades a completar a *worksheet* depois de falarem com tecnólogos sobre a natureza da investigação que descrevem (Stephen K. Markham).

Contém três áreas (Stephen K. Markham):

- **Descrição** – contém a *review* da tecnologia e da sua ciência;

- **Vantagem** – são identificadas capacidades através das especificações técnicas;
- **Nível de Desenvolvimento** – ajuda a avaliar a maturidade da tecnologia para ser lançada para o mercado.

Depois de preenchidas estas áreas, avança-se para a secção de **Tecnologia** da *worksheet*, parte que motivou o processo deste trabalho.

The Product Worksheet pode ser encontrada em [anexos](#).

2.6.4. TRL

Technology Readiness Level é um sistema métricas sistemáticas que suportam avaliações da maturidade de uma tecnologia em particular e a comparação consistente da maturidade entre diferentes tipos de tecnologias (Sauser, Grove, Verma, & Ramirez-Marquez, 2006).

É importante ter isto em conta quando se trabalha com tecnologias em fase inicial.

2.7. Lean Startup

O *Lean Startup* é um método de inovação direcionado para *startups* desenvolvido por Eric Ries (Ries, 2011), que afirma que o método de inovação mais eficiente é aquele que entende as necessidades dos consumidores e responde à sua procura. É um método cada vez mais utilizado na área da inovação de qualquer contexto. Evoluiu da metodologia *Customer Development* (S. G. Blank, 2007), que será apresentado de seguida.

2.7.1. Customer Development

O modelo de *Customer Development*, que se pode ver na figura abaixo, é desenhado para resolver os problemas do modelo de *Product Development*. Os seus pontos fortes são o rigor e a flexibilidade.

O modelo separa as atividades relacionadas com os clientes em fases iniciais de uma empresa para os seus próprios processos, dividida em quatro passos: *Customer Discovery*, *Customer Validation*, *Customer Creation*, e *Company Building*.

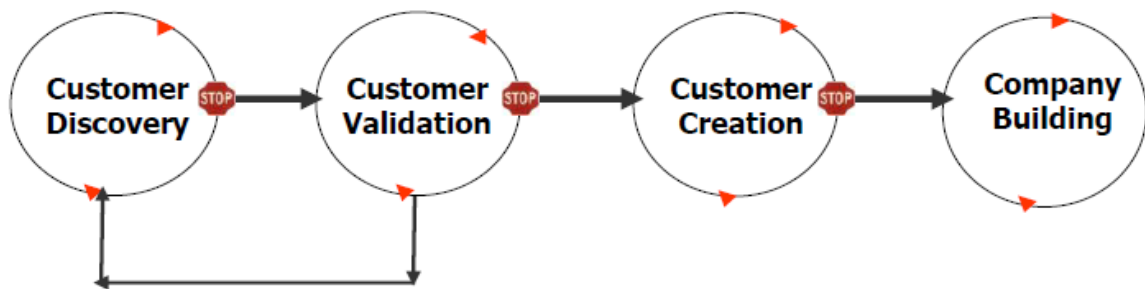


Ilustração 2 - The Customer Development Model retirado de (S. G. Blank, 2007)

Este modelo foca em entender bem os problemas e necessidades dos clientes. Na etapa *Customer Validation*, é desenvolvido um modelo de vendas que possa ser replicado. Em *Customer Creation* é criada e guiada a procura do cliente final. Em *Company Building*, é tratada a transação da organização de uma fase de aprendizagem até uma fase bem conseguida para execução.

As setas recursivas que se pode observar sugerem um processo iterativo em cada passo, suscetível a falhanços e mudanças para atingir o sucesso. É esperado que se faça cada iteração mais do que uma vez até atingir a melhor solução possível

2.7.2. *The Lean Startup*

O objetivo do Lean Startup é o desenvolvimento contínuo de um ciclo de feedback por parte dos utilizadores, ao longo do processo de desenvolvimento de um produto ou serviço (Ries, 2011).

Modelo de Processo

O processo está dividido em três partes:

- Parte 1 – *Vision*
- Parte 2 – *Steer*
- Parte 3 – *Accelerate*

O método *The Lean Startup* é desenvolvido para ensinar a gerir uma startup. Em vez de fazer planos complexos baseados em suposições, deve-se assumir uma atitude de ajustar sempre que necessário, seguindo a metodologia de *Build-Measure-Learn feedback loop*. Desta forma, consegue-se aprender se é necessário efetuar mudança de rumo, ou ficar no mesmo caminho, e quando (Eric Ries, 2009).

A **Visão** de uma startup é a de criar um negócio que consiga singrar no mundo do empreendedorismo. Para esse efeito, cada empresa adota uma estratégia, que inclui um modelo de negócio, um *product road map*, um ponto de vista sobre os parceiros e competidores, e ideias sobre quem serão os seus clientes. O produto é o resultado final desta estratégia (Ries, 2011).



Ilustração 3 - *Vision, Strategy, Product Pyramid* (retirado de (Eric Ries, 2009))

Os produtos mudam frequentemente através de processos de otimização, o que pode levar a mudanças de estratégia (*pivot*). No entanto, a visão holística raramente muda. Os empresários

geralmente estão determinados a ver a empresa com esse destino. Qualquer obstáculo é uma oportunidade para aprender como chegar a onde se quer chegar.

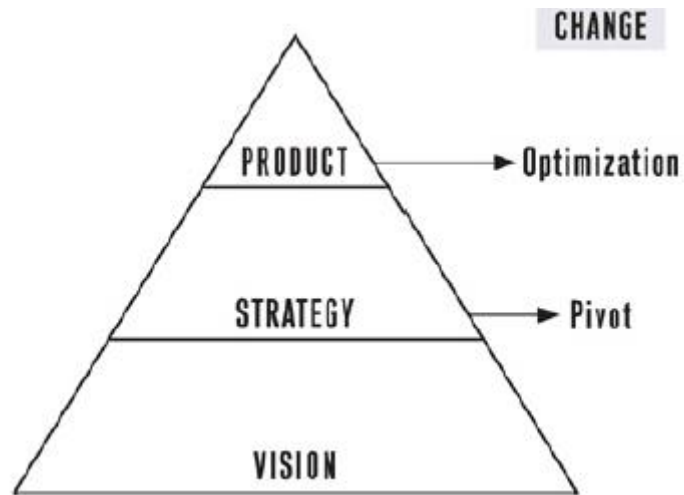


Ilustração 4 - Product, Strategy, Vision Pyramid – Change retirado de (Eric Ries, 2009)

O falhanço, obstáculos que parecem impossíveis, e mudanças complexas fazem parte do processo para atingir o sucesso.

O processo de três passos pode ser visualizado no diagrama seguinte:

BUILD-MEASURE-LEARN FEEDBACK LOOP

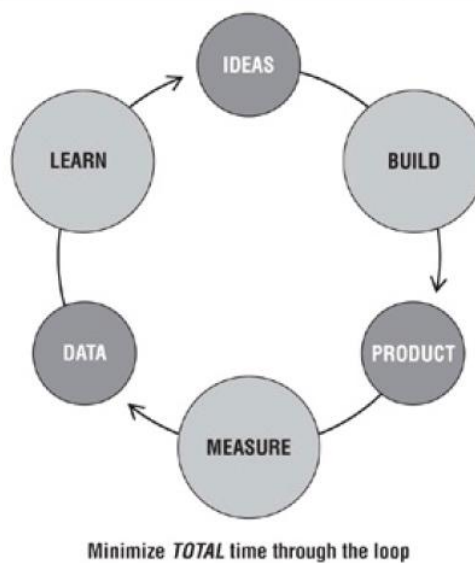


Ilustração 5 - Build-Measure-Learn feedback loop - Lean Startup retirado de ((Eric Ries, 2009))

O *Build-Measure-Learn feedback loop* está no centro do modelo *Lean Startup* (Eric Ries, 2009).

Depois de definidas as suposições, o primeiro passo é entrar rapidamente na fase *Build*, com o desenvolvimento de um *minimum viable product* (MVP). O MVP é uma versão do produto que permite uma mudança drástica no ciclo *Build-Measure-Learn*, com o mínimo de esforço e tempo de execução possíveis. O MVP não é completo, e não tem muitas funcionalidades que serão importantes mais à frente. Contudo, é necessário que o MVP tenha impacto, não só dentro da empresa, mas com potenciais clientes. Este aspecto faz com que seja necessário investir tempo extra no desenvolvimento do MVP (Eric Ries, 2009).

Depois de entrar na fase de *Measure*, o verdadeiro desafio é perceber se os esforços de desenvolvimento do produto tiveram impacto e estão a levar ao progresso (Eric Ries, 2009).

Finalmente, e mais importante, há o *pivot*. Depois de completo o ciclo *Build-Measure-Learn*, a questão surge: *Pivot* ou *Perservere*?

A empresa deve decidir se muda a sua estratégia ou continua com a sua estratégia. Se é descoberto que uma das hipóteses é falsa, é necessário fazer uma alteração drástica para uma nova hipótese estratégica (Eric Ries, 2009).

O método *Lean Startup* cria empresas eficientes a nível de capital, porque permite às startups reconhecerem que é tempo de fazer *pivot*, criando menos desperdício de tempo e dinheiro.

Embora o ciclo de feedback seja *Build-Measure-Learn* devido às atividades sucederem nessa ordem, também funciona na direção inversa: descobre-se o que se precisa de aprender, usar contabilidade de inovação para perceber o que é preciso medir para saber se está a existir *Validated Learning*, e depois decidir o que produzir para executar a experiência e atingir a medição. O objetivo é perder o mínimo de tempo no ciclo (Eric Ries, 2009)..

Logo após a formulação da hipótese que se quer testar, a equipa de desenvolvimento deve concentrar-se em processos de engenharia para criar e executar a experiência o mais rápido possível, utilizando o mais pequeno tamanho do *batch* possível, que consiga concluir a atividade.

THE STARTUP WAY



Ilustração 6 - The Startup Way retirado de (Ries, 2011)

2.7.3. Business Model

O conceito de *Business Model* tem sido testado e aplicado em todo o mundo e é utilizado em organizações como a *IBM, Ericsson, Deloitte*, e muitas mais. É um conceito que permite a inovação bem-sucedida por ser bem entendido em todas as linguagens (Osterwalder & Pigneur, 2010).

Pode ser descrito como 9 blocos básicos que descrevem a lógica de como uma empresa pretende obter lucros. Os 9 blocos cobrem as quatro áreas principais de um negócio: clientes, oferta, infraestruturas, e viabilidade financeira. Este modelo de negócio é como uma planta para a estratégia ser implementada ao longo das estruturas organizacionais, processos, e sistemas (Osterwalder & Pigneur, 2010).

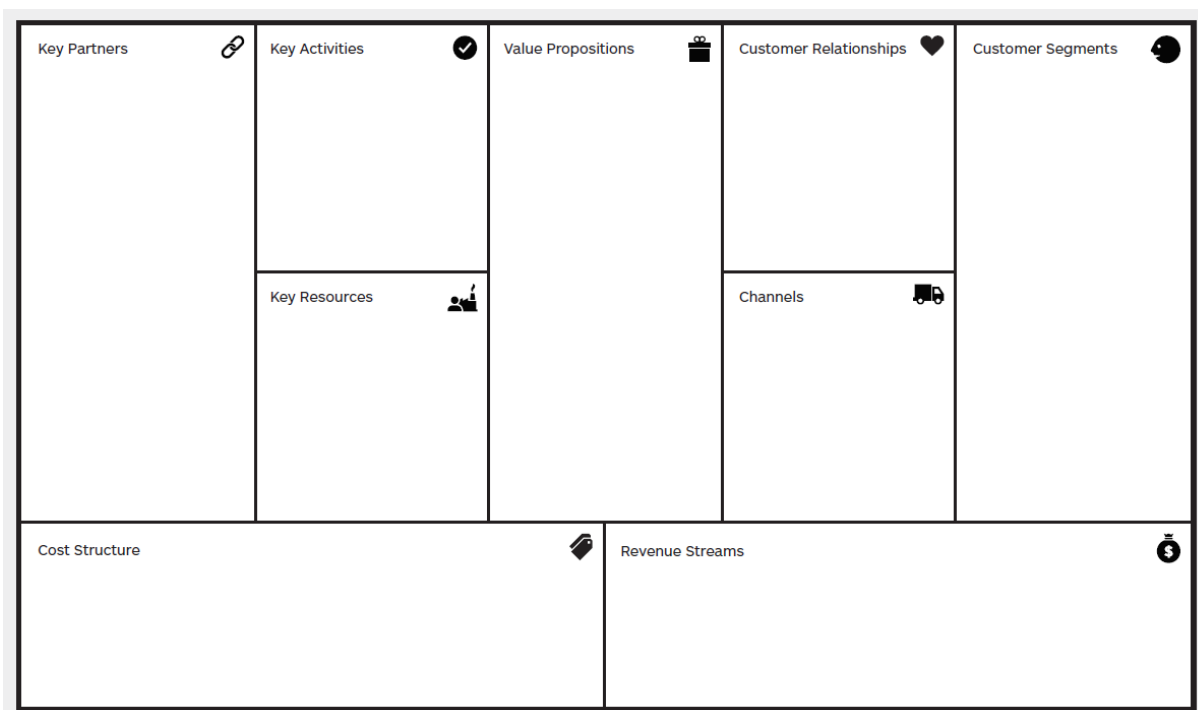


Ilustração 7 - The Business Model Canvas retirado de (Osterwalder & Pigneur, 2010)

Analisando os blocos, pode-se identificar (Osterwalder & Pigneur, 2010):

1. **Customer Segments** – uma organização serve um, ou mais, segmentos de clientes
2. **Value Propositions** – procura resolver os problemas dos clientes e satisfazer as suas necessidades com propostas de valor
3. **Channels** – As propostas de valor chegam aos clientes através de canais como comunicação, distribuição, e canais de vendas.
4. **Customer Relationships** – As relações com os clientes são estabelecidas e mantidas com cada segmento de clientes

5. **Revenue Streams** – Os canais das receitas resultam do sucesso das propostas de valor oferecidas aos clientes
6. **Key Resources** – Os recursos essenciais são bens necessários para oferecer e entregar os elementos anteriormente descritos
7. **Key Activities** – Os elementos descritos são o resultado do desempenho das atividades essenciais.
8. **Key Partnerships** – Algumas atividades são provenientes de fora (*outsourced*) e alguns recursos também
9. **Cost Structure** – Os elementos do business model resultam na estrutura de custos

2.8. Service Design

O Design de Serviços é uma das poucas disciplinas nas quais os princípios básicos e teorias resultantes se aplicam a praticamente todos os processos do serviço. Na sua forma mais básica, um serviço é uma proposta de valor acionada por um fornecedor e um cliente, consistindo num processo conceptualizado como um conjunto de atividades (Ferrario et al., 2011; Katzan, 2011).

O Design de serviços divide-se em três partes (Katzan, 2011).

1. Desenvolver contexto para o serviço e delinear precisamente o que é preciso desenvolver. É necessário resolver os problemas certos.
2. Determinar como a equipa de design vai trabalhar com o cliente para desenvolver o serviço.
3. Esta parte relaciona-se com o Design Thinking apresentado em baixo. Tenta responder a questões sobre mindset dos designers, que conhecimento e treinamento são necessários, e ferramentas utilizadas, entre outros.

2.8.1. Design Thinking

Design Thinking é baseado em métodos e princípios de *design*, e foi desenvolvida pela IDEO, consultora de design, nos anos 90 (Kelley & Littman, 2012). A ideia principal é tentar identificar as necessidades dos utilizadores de modo a criar soluções apropriadas.

Classifica-se como uma disciplina que combina o conhecimento, sensibilidades, e perspetivas de design com viabilidade técnica e métodos de *design* do *designer*, para ajudar um cliente a resolver uma necessidade percebida, criando valor para o cliente e o *designer* (Katzan, 2011).

A imagem seguinte ilustra a perspetiva de *design*-do cliente.

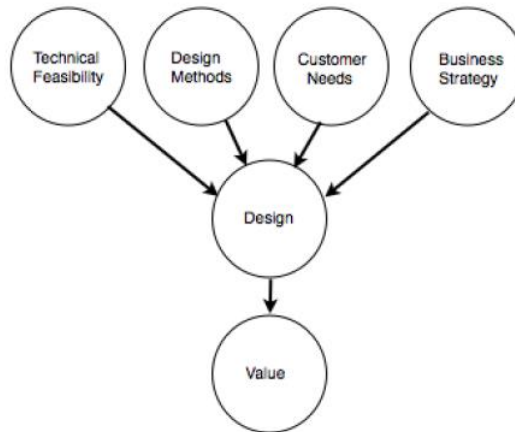


Ilustração 8 - Client design perspective retirado de (Katzan, 2011)

De forma semelhante ao *Lean Startup*, o *Design Thinking* também foca nos clientes e utilizadores. Baseado numa abordagem centralizada no utilizador com equipas multidisciplinares, tem o objetivo de resolver problemas complexos (Buchanan, 1992) e gerar soluções inovadoras. O *Design Thinking* utiliza uma investigação do utilizador extensa, *loops de feedback*, e ciclos iterativos. Tem vindo a ser aplicado em departamentos de *Research&Development* das empresas para promover a inovação (Mueller & Thoring, 2012).

O modelo de processos de *Design Thinking*

O modelo abstrato de processos de *Design Thinking* é distribuído linearmente, sugerindo uma sequência de passos (Mueller & Thoring, 2012).

Comparando com o *Lean Startup*, pode observar-se que os passos têm semelhanças:

- *Understand/ POV* – podem ser interpretados como o passo *Learn* do *Lean Startup*
- *Prototype* – é semelhante ao passo *Build* no *Lean Startup*
- *Observe/Test* – é semelhante ao passo *Measure* no *Lean Startup*.

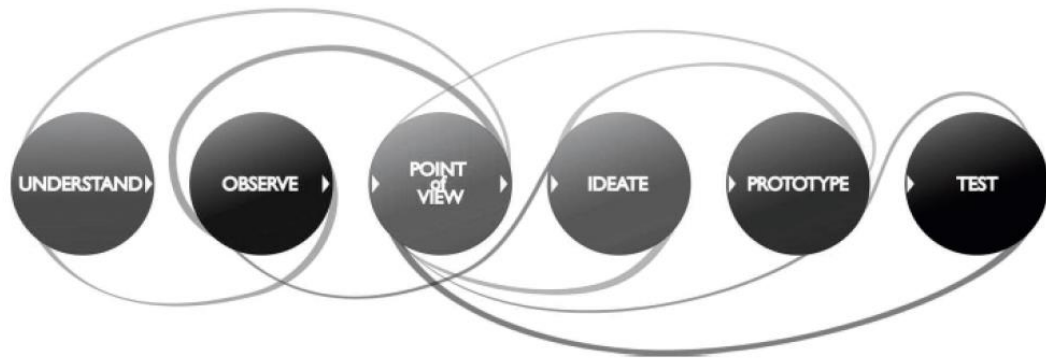


Ilustração 9 - Modelo abstrato de processos de Design Thinking retirado de (Plattner, 2016)

Analisando, então, as duas metodologias, verifica-se que há uma semelhança enorme, incluindo processos, passos e objetivos.

A tabela seguinte mostra, de uma forma bem sumarizada, os aspetos relevantes de cada metodologia, facilitando a sua comparação.

Tabela 2 - Comparação dos aspetos importantes de Design Thinking e Lean Startup – adaptado de (Mueller & Thoring, 2012).

What	Design Thinking	Lean Startup
Goal	Innovations	Innovations
Scope, Focus	General Innovations	High-Tech innovations for Startups
Approach	User-centered	Customer oriented
Uncertainty	Solve wicked problems	Unclear customer problem
Testing	Fail early to succeed sooner	Pivoting is at the heart of “fail test” concept. The sooner you realize a hypothesis is wrong, the faster you can update it and retest it.
Iteration	Yes (“Iteration”)	Yes (“Pivoting”)
Ideation	Ideation is part of the process, solutions are generated in the process	Ideation is not part of the process, product vision is initially provided by company founders

Qualitative Methods	Not a focus	Strong focus: metric-based analysis; provides matrices and testing
Business Model	Not a focus	Focus
Adaption of deployments	Not a focus	Fives Whys Method
Typical Methods	Shadowing, Qualitative Interview, Paper prototyping, Brainstorming (with specific rules), Synthesis, etc	Qualitative Interview, Smoke test, paper Prototyping, Innovative Accounting, Split (A/B) Tests, Cohort Analysis, Funnel Metrics, Business Model Canvas, Five Whys, etc
Hypothesis Testing	Not a focus	Focus
Prototype Testing	Yes	Yes
Rapid Iteration	Yes	Yes
Target Group	Users (usually end users, sometimes other stakeholders)	Customers (Distinguished between Users, Influencers, Recommenders, Economic Buyers, Decision Makers)

É relevante distinguir algumas semelhanças, tais como:

Foco na inovação: ambos os conceitos têm o mesmo objetivo, que é de fomentar a inovação.

A inovação diferencia-se da invenção por não ser criado não só novo, mas também economicamente viável, tecnicamente exequível, e bem-sucedido no mercado. Brown (2009) descreve três critérios para inovações com sucesso: uma ideia deve ser desejável, viável e exequível (Mueller & Thoring, 2012)..

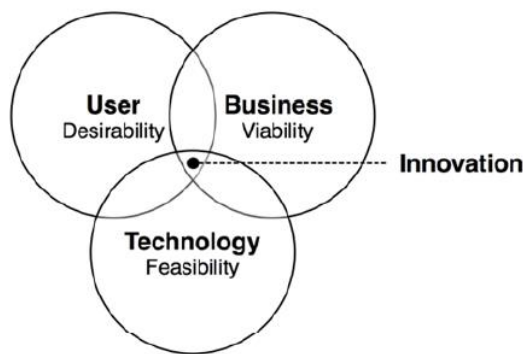


Ilustração 10 - Critérios para a uma inovação com sucesso, retirado de (Mueller & Thoring, 2012) adaptado de (Brown, 2009)

Abordagem User-Centered: ambos seguem esta abordagem, envolvendo a perspectiva de utilizadores e *stakeholders* na equação, e focando em testes intensivos para melhorar os seus conceitos (Mueller & Thoring, 2012)..

Iterações Rápidas: Para ambas as estratégias, a solução e o problema não são claros no início. As equipas trabalham em circunstâncias de extrema incerteza (Mueller & Thoring, 2012).

Do mesmo modo, é relevante falar de algumas diferenças, como:

Âmbito: enquanto que o *lean startup* tem principalmente como alvo as *startups*, o design thinking procura por inovações no geral (Mueller & Thoring, 2012)..

Síntese: O *Design Thinking* sugere vários métodos sofisticados para sintetizar as informações recolhidas na pesquisa de utilizadores (Kolko, 2011). Dentro destas *frameworks* estão “Personas”, “2-Axis Mappings”, “User Journeys”, ou “Casual Maps”. Estas técnicas auxiliam a alinhar a informação recolhida de forma qualitativa, de forma a condensar num “Point-of-View”. O *lean startup* não trabalha com métodos de síntese e/ou *frameworks* qualitativas (Mueller & Thoring, 2012).

Ideation: O *Design Thinking* faz uso de técnicas de ideação, emprestadas de outras disciplinas, para geração de ideias – por exemplo, o *brainstorming* e *brainwriting*. No *Lean startup*, como geralmente inicia com uma ideia de negócio, não são aplicadas técnicas específicas de ideação (Mueller & Thoring, 2012).

Do mesmo modo, é relevante falar de algumas diferenças, como:

Iteração/Pivoting: Ambas as estratégias identificaram a necessidade de modificar ideias ou protótipos com base no feedback dos utilizadores. Iteração, no *Design Thinking* começa geralmente após o Teste, no final do processo, e é desempenhado num protótipo. No *Lean Startup*, *pivoting* pode ser aplicado muito mais cedo. As hipóteses iniciais também são testadas, e não só os protótipos (Mueller & Thoring, 2012).

Adaptação de implantações: Para analisar problemas, o *Lean Startup* promove o método “*Five Whys*” (Ries, 2011). Não só pergunta pela razão do problema, mas também das razões por trás das razões. Depois, investimentos são feitos nestas razões, o que ajuda a aprender com os erros e acelerar e desacelerar a velocidade de novos lançamentos (Mueller & Thoring, 2012).

Avaliação Quantitativa: O *Lean Startup* usa técnicas de avaliação baseadas em métricas. Há várias sugestões de como as hipóteses podem ser testadas de forma quantitativa, e há *checklists* para *product-market fit* e definições de MVP (S. G. Blank, 2007). Eric Ries (Ries, 2011) apresenta o conceito de “*innovation accounting*” para medir o progresso de *validated learning*. Para a medição da eficácia do design, as soluções são divididas para efetuar experiências (*A/B Test*). Para entender o efeito longitudinal de uma decisão de design nas métricas, análises de *cohort* são sugeridas. O *Design Thinking* não sugere técnicas de avaliação baseadas em métricas (Mueller & Thoring, 2012).

Modelo de Negócio (*Business Model*): O *Lean Startup* utiliza a metodologia do Modelo de Negócio de Osterwalder (2010) que ajuda a alinhar, sistematicamente, *stakeholders* (parceiros, clientes), propostas de valor, recursos necessários, custos e estrutura de receitas, canais, etc. para um modelo de negócio para *startups*. Os elementos do modelo de negócio do *canvas* são considerados como hipóteses que devem ser testadas e validadas o mais rápido possível (S. G. (Steven G. Blank & Dorf, 2012). O *Design Thinking* não sugere um foco no modelo de negócio de uma ideia (Mueller & Thoring, 2012).

Avaliação Qualitativa: O *Design Thinking* usa técnicas de avaliação qualitativa elaboradas. Os testes e o feedback dos clientes são maioritariamente recolhidos através de entrevistas qualitativas e métodos etnográficos. Embora no *Lean Startup* também se utilizem entrevistas, não há um foco nos dados qualitativos (Mueller & Thoring, 2012).

2.8.2. Técnicas

Há técnicas de *Design* de Serviços que são fundamentais para conseguir responder a algum problema ou necessidade de um cliente de forma mais eficiente:

- ***Service Blueprinting***

O *Service Blueprint* é um gráfico de fluxos utilizado para descrever o design de um determinado processo de um serviço (Katzan, 2011). É uma ferramenta para delinear os passos pelos quais o designer ou o cliente irão passar; opera a dois níveis (Katzan, 2011):

- A maneira em que o designer e o cliente colaboram para estabelecer o objetivo do design
- Os passos que o cliente irá ser envolvido para receber o serviço sob consideração

A segunda categoria atrai mais foco por parte da comunidade de design de serviços.

São identificadas cinco partes de um processo de serviço (Katzan, 2011):

- Evidência física
- Ações de clientes
- Ações do fornecedor do serviço no *front-stage*
- Ações do fornecedor no *back-stage*
- Processos de suporte

Esta abordagem dá a oportunidade de estabelecer três linhas de separação: linha de interação, linha de visibilidade e a linha da interação interna (Katzan, 2011).

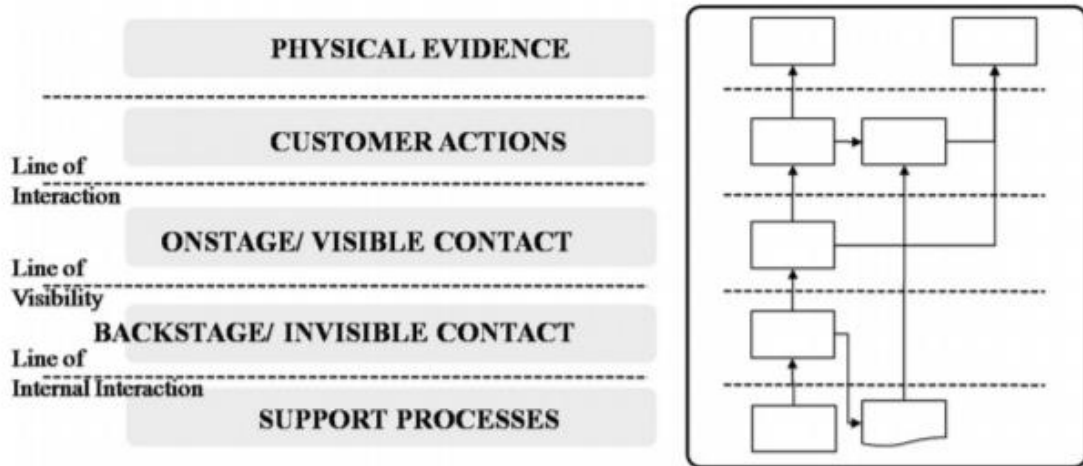


Ilustração 11 - A estrutura do Service Blueprint retirado de (Geum & Park, 2011)

Um *service blueprint* é uma descrição de um serviço, e sem essa descrição, o sucesso cairá numa espiral de tentativa erro. É importante reconhecer que ambos o cliente e o prestador de serviços deverão seguir uma série de passos, e a *blueprint* apresenta as interações. A atividade “por trás do pano” geralmente também segue um fluxo (Katzan, 2011).

2.9. Resumo

Com esta pesquisa sobre as temáticas acima enunciadas, ficamos com uma ideia sobre a transferência de conhecimento tecnológico, e de que modo o conhecimento produzido nas universidades pode ser trabalhado para se conectar mais à indústria. Com o *Design Thinking*, e ferramentas como o *Lean Startup*, que sugerem o aumento do sucesso das startups, há expectativas que se possa seguir uma sequência de passos que poderão levar à potenciação da inovação tecnológica efetuada nas universidades.

3. Processo e Metodologia

3.1. Enquadramento

Este capítulo apresenta uma descrição do processo, a metodologia utilizada, bem como a descrição da *framework* TPM *Linkage* aplicada.

O processo efetuado insere-se no âmbito de metodologias de design de serviços para a valorização de tecnologia. Por um lado, pretendeu-se perceber o valor das tecnologias inovadoras em fase inicial desenvolvidas nas universidades, e como potenciá-las para a indústria. Perceber que aspetos podemos melhorar, tentando potenciar a transferência de tecnologia, e abordar métodos de design de serviços.

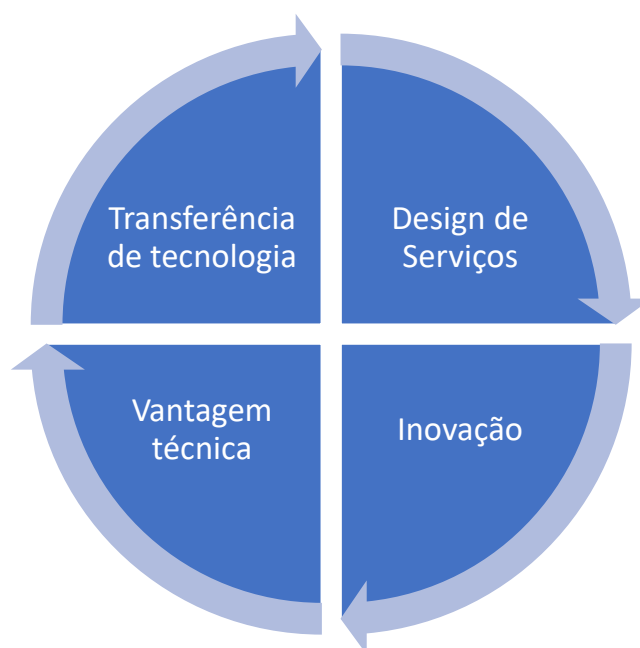


Ilustração 12 – Interação entre transferência de tecnologia e design de serviços

Por outro lado, utilizou-se técnicas de *design* e uma *framework* de transferência de tecnologia para promover a colaboração bem-sucedida.

O processo efetuado consistiu em aproximar um grupo de alunos universitários a uma equipa de investigação inserida em projetos com tecnologias inovadoras em fase inicial.

3.2. Casos de estudo

Os casos em estudo inseriram-se no âmbito da unidade curricular de *Design* de Serviços, do curso de Mestrado Integrado em Gestão de Sistemas de Informação, da Universidade do Minho. Os projetos consistiram numa investigação de tecnologias e aplicar técnicas de *design* sobre estas, e foi estabelecida uma ligação com os investigadores principais de modo a transferir o seu conhecimento sobre os projetos, e analisar o impacto da colaboração para a inovação.

A *framework* TPM *Linkage* foi incluída no processo com a utilização de *worksheets* que auxiliam o processo de encontrar vantagens técnicas de uma tecnologia.

As *worksheets* utilizadas serão descritas à frente e podem ser encontradas em [Anexos](#).

3.3. Objetivo

O objetivo desta experiência foi de perceber de que modo se pode facilitar a ligação dos alunos a projetos de inovação tecnológica atuais, com equipas de investigadores profissionais.

3.4. Descrição do processo

A experiência passou por assistir aos métodos de trabalho e colaboração do grupo com os investigadores, potenciando o trabalho em conjunto através de entrevistas, observação das aulas da uc de design de serviços, e workshops, como será descrito mais à frente.

Para um melhor entendimento do projeto efetuado, e para clarificar em relação ao processo, a metodologia do estudo está dividida em **duas perspetivas**:

- **Perspetiva A:** O trabalho efetuado pelos grupos de trabalho em estudo, bem como a colaboração com os investigadores.
- **Perspetiva B:** O trabalho paralelo de observação, mediação e análise dos resultados à medida que eram obtidos.

Os outputs que serão analisados passam por analisar entrevistas, momentos das aulas, resultados de um workshop TPM (descrito mais à frente), e codificação qualitativa.

3.5. Framework TPM Linkage

A *framework TPM Linkage* é uma ferramenta que ajuda no processo de entender bem tecnologias em fase inicial, de forma a valorizar os componentes chave e encontrar as vantagens técnicas mais inovadoras e acrescentadoras de valor desde o início.

Informação detalhada relativa à *framework* pode ser encontrada [aqui](#).

O processo inclui três atividades (Stephen K. Markham):

1. Encontrar vantagens técnicas
2. Desenvolver conceitos de produtos que utilizem as capacidades técnicas que promovem funcionalidades únicas de produtos
3. Elaborar a ligação do produto ao mercado

A metodologia divide-se da seguinte forma:

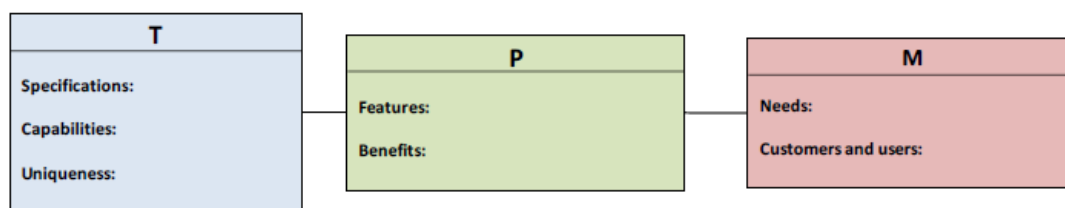


Figura 3 - TPM Linkage

T: identificar vantagens técnicas

- **Especificações** – são os parâmetros de desempenho
- **Capacidades** – são o que as especificações permitem fazer
- **Exclusividade** – é a razão pela qual é difícil de replicar

M: identificar necessidades

- Identificar circunstâncias nas quais os utilizadores experienciam problemas

P: ligar as necessidades e capacidades

- Traduzir capacidades para funcionalidades de produto, que fomentam benefícios

Tornar especificações técnicas em capacidades

Capacidades são o que os parâmetros de desempenho de uma tecnologia permitem a um produto fazer.

O que os parâmetros de desempenho de uma tecnologia permitem a um produto fazer é denominado por **capacidades**, como, por exemplo, permitir serem vistos mais canais numa televisão. Uma **funcionalidade** é um atributo em concreto, como, por exemplo, quantos canais uma nova televisão pode receber (Stephen K. Markham).

Uma capacidade não é necessariamente uma funcionalidade ou especificação tecnológica de um produto.

Com isto, antes de serem desenvolvidos conceitos de produtos retirados de tecnologias com especificações únicas e valiosas, é necessário identificar e entender as capacidades, e não apenas as especificações técnicas (Stephen K. Markham).

Neste projeto foi adaptada esta *framework*, de maneira a que os alunos, em conjunto com os investigadores, consigam esmiuçar a tecnologia e encontrar as tão desejadas vantagens técnicas para propor um serviço com valor para um, ou mais, segmentos de mercado.

Na tabela que se segue, podemos verificar as diferenças um pouco subtis dos termos utilizados no processo. É importante fazer a sua distinção, para que os resultados obtidos sejam específicos.

Tabela 3 - Descrição dos termos da framework TPM

	<u><i>Technology specifications</i></u> (Especificações Técnicas)	<u><i>Technology capabilities</i></u> (Capacidades da Tecnologia)	<u><i>Product features</i></u> (Funcionalidades do produto)
<i>Definição</i>	Parâmetros de desempenho mensuráveis	O que os parâmetros de desempenho permitem um produto fazer	Atributo concreto de um produto
<i>Exemplo</i>	Velocidade, tamanho, complexidade	Permitir uma TV receber mais canais	Quantos canais uma TV pode receber

Os detalhes da adaptação desta *framework* será apresentada mais à frente.

3.6. Tecnologias em Estudo

Este capítulo visa dar uma descrição dos projetos e tecnologias das equipas que aceitaram participar nesta experiência.

3.6.1. *SmartOS*

SmartOs é um sistema ortótico inteligente que visa fornecer uma reabilitação motora personalizada a doentes neurológicos tais como hemiplégicos que sofreram um AVC e doentes com lesão unilateral devido a esclerose múltipla, e doentes que sofreram lesões periféricas como a lesão do nervo peroneal (Felix, Figueiredo, Santos, & Moreno, 2017).

1. A tecnologia em termos científicos

A SmartOs é um sistema projetado para fornecer uma assistência funcional e biomecânica para dinamizar a locomoção de doentes com incapacidade motora (por exemplo, doentes com pé pendente e doentes com pé equino espático)). O sistema ortótico foi projetado com um carácter modular, podendo assistir os membros inferiores ou só uma parte específica dos mesmos. Neste momento, o sistema está preparado para assistir duas articulações, o tornozelo e o joelho de um dos membros inferiores. Esta parte do sistema de atuação providencia uma assistência às pessoas conforme as suas necessidades, as quais são monitorizadas por um sistema sensorial não invasivo integrado na roupa da pessoa. Existem sensores que monitorizam a pessoa, pelo que uma parte de algoritmia inteligente descodifica a informação recolhida, envia essa informação para um controlador, que por sua vez o sistema de atuação da ortótese gerando um padrão de movimento e nível de assistência orientados às necessidades do doente. O sistema possibilita várias estratégias de controlo, umas que estimulam mais a participação do utilizador e a sua recuperação funcional, e outras que permitem a aprendizagem do padrão de movimento saudável. A estratégia a ser usada vai depender do nível de incapacidade do doente. Numa fase inicial, quando o doente não apresenta qualquer capacidade para movimentar-se, a ortótese conduzi-lo-á a realizar um movimento de locomoção standard de uma pessoa saudável. Quando o doente estiver clinicamente mais apto a mover-se, a ortótese estimulará a sua participação na marcha dado que a participação ativa do doente na reabilitação permite acelerar o processo de recuperação. Conforme a evolução do doente ao longo do tempo de reabilitação, a ortótese é capaz de responder a essa evolução (Felix et al., 2017).

A ortótese não vai substituir a fisioterapia assistida por terapeutas; pelo contrário, irá colaborar com a fisioterapia convencional no sentido de estimular e acelerar a recuperação motora do doente. O treino da marcha assistido pela ortótese será sempre acompanhado por uma supervisão clínica pelo fisioterapeuta (Felix et al., 2017).

2. Funcionalidades

- Auxílio de movimento personalizado;
- Estimulação da participação do doente na reabilitação;
- Monitorização objetiva e em tempo real da locomoção;
- Análise do nível de incapacidade motora;
- Reconhecimento e previsão do modo de locomoção humano;
- Biofeedback da qualidade da locomoção;

3. Aplicações possíveis

Reabilitação de pessoas com problemas de locomoção causados por problemas neurológicos por exemplo, hemiplégicos que sofreram um AVC, doentes com lesão unilateral devido a esclerose múltipla e doentes que sofreram lesões periféricas como a lesão do nervo peroneal;

- Sistema de auxílio à fisioterapia;
- Análise objetiva e em tempo real de dados relativos à locomoção das pessoas.;
- Reconhecimento e previsão da locomoção humana;

4. Como o sistema serve esta tecnologia

O sistema irá auxiliar os movimentos dos membros do utilizador, dando-lhe assim a capacidade de se locomover. Exercendo estes movimentos, o sistema também pode ser aplicado em sessões de fisioterapia, mais especificamente, na promoção da recuperação motora e minimizando o esforço físico, normalmente requerido ao fisioterapeuta. O sistema é capaz de captar ambulatoriamente e analisar dados relativos ao movimento humano devido à inclusão de um sistema sensorial vestível. Por último, o sistema integra um conjunto de ferramentas de machine learning capazes de reconhecer e/ou prever a locomoção humana (por exemplo, andar em frente, subir escadas, descer rampas, entre outros) (Felix et al., 2017)..

SmartOs é um sistema ortótico inteligente que visa fornecer uma reabilitação motora personalizada a doentes neurológicos tais como hemiplégicos que sofreram um AVC e doentes com lesão unilateral devido a esclerose múltipla, e doentes que sofreram lesões periféricas como a lesão do nervo peroneal (Felix et al., 2017).

3.6.2. LSE

- **Plataforma de localização Indoor**

O Location and Sensing Engine (LSE) é uma plataforma SaaS desenvolvida pelo CCG que fornece integração de sensores em sistemas de informação via API. Fornece localização interna de dispositivos móveis e permite a coleção de outros dados do sensor (vibração, ruído, temperatura, etc.) a serem usados para monitoramento ambiental, manutenção preditiva de máquinas ou qualquer outro aprendizado de máquinas aplicação.

Como pode não exigir qualquer instalação de infraestrutura ou qualquer dispositivo especial, a tecnologia oferece uma oportunidade única de monitorar pessoas e recursos com alta precisão, fácil implantação e baixos custos de implementação.

3.6.3. Where@UM

- **Serviço de geração dinâmica de mapas para navegação indoor**

O sistema Where@UM é um sistema de localização que permite a identificação dinâmica de locais, possibilitando assim que o sistema possa ir aprendendo a descrever o próprio espaço onde está a ser utilizado. Isto pode permitir a sua disponibilização como um serviço em que os clientes (hospitais, aeroportos, centros comerciais, universidades, etc.) compram uma app personalizada para localização e comunicação e subscrevem o respetivo serviço de suporte, incluindo o serviço inicial de criação do modelo de espaço e a criação inicial do mapa de rádio (Moreira & Meneses, 2015)

3.7. Perspetiva A

Nesta perspetiva são abordados os tópicos correspondentes ao trabalho dos alunos correspondentes ao projeto em que se inseriram, no âmbito da valorização de tecnologia utilizando métodos de design de serviços.

3.7.1. Casos de estudo

Foram selecionados 3 casos de estudo da UC de Design de Serviços – optativa do curso de MiEGSI, da Universidade do Minho.

As equipas de trabalho eram constituídas por 5 ou 6 elementos, que escolheram os temas de investigação e inovação tecnológica, de uma lista de projetos.

A descrição dos projetos em estudo por cada equipa já foi enunciada no ponto [3.6](#).

3.7.2. Investigadores

Três equipas de investigação da Universidade do Minho concordaram em apresentar as tecnologias inovadoras em que estavam a trabalhar, e a cada grupo de alunos foi atribuído uma equipa.

3.7.3. Papéis a desempenhar

- **Alunos** – trabalhar com a tecnologia que lhes foi atribuída e propor um serviço inovador e com valor acrescentado.
- **Investigadores** – colaborar com os alunos para esmiuçar a tecnologia de forma a transferir o conhecimento
- **Observador/Facilitador** – neste processo, teve um papel de observador e mediador para encontrar oportunidades e facilitar a ligação.

3.7.4. Outputs dos alunos

Ao longo do projeto, os alunos trabalharam com o objetivo final de propor um serviço baseado na tecnologia do projeto escolhido. Para isto, trabalharam em conjunto com os investigadores para perceber tudo o que podiam sobre a tecnologia, bem como verificar ao vivo a sua utilização e implementação.

Durante o semestre, foram sujeitos a algumas atividades sequenciais que os ajudaram no caminho para encontrar vantagens técnicas aplicando técnicas de Design de Serviços.

As atividades consistiram em:

- Formular o problema
- Utilizar a ferramenta TPM
- Realizar um Modelo de Negócio
- Service blueprinting,
- Customer Journey Map,
- Storyboard
- Afinar métricas

No final, teriam que apresentar um relatório contendo todas as informações relevantes, descrição de atividades e proposta final do serviço.

3.8. Perspetiva B

Paralelamente, foi acompanhado o projeto dos alunos, e estudada a *framework Technology-Product-Market Linkage*, de Stephen K. Markham e Angus I. Kingon (Stephen K. Markham), e de forma a pôr em prática a metodologia, e foram realizados vários processos que serão expostos de seguida.

O processo foi dividido em etapas:

- **Etapa 1 - Arranque do processo**
 - Atividade 1 – Entrevistas iniciais dos investigadores
 - Atividade 2 – Acompanhamento dos grupos de trabalho
- **Etapa 2 – Workshops**
 - Atividade 1 – Mediação e moderação dos workshops
 - Atividade 2 – Observação e anotações dos workshops
- **Etapa 3 – Análise dos Resultados**
 - Atividade 1 – Codificação das anotações e oportunidades
 - Atividade 2 - Observação da apresentação final do projeto dos alunos
 - Atividade 3 - Entrevistas finais com investigadores

3.8.1. Descrição das etapas

a) Etapa 1 - Arranque do processo/Briefing inicial

Nesta primeira etapa, foram realizadas duas atividades: As entrevistas iniciais com os investigadores e o acompanhamento dos grupos de trabalho.

As **entrevistas iniciais** consistiram em entrevistar o investigador sem o grupo estar presente, obtendo dados sobre as expectativas e capacidade de colaboração. Foram realizadas 3 entrevistas, com a duração de 15 minutos cada.

Depois, os grupos realizaram a sua entrevista semiestruturada, que foi atentamente escutada para análise posterior.

O **acompanhamento dos grupos de trabalho** consistiu em assistir a algumas aulas da UC de design de serviços e observar o trabalho de colaboração entre os alunos, bem como estudar os perfis dos mesmos, para posterior análise.

b) Etapa 2 - Workshops

Nesta etapa foram realizados três workshops que juntaram os investigadores principais da tecnologia com cada grupo de alunos que está a estudar a mesma.

O objetivo foi proporcionar uma conversa fluida para esmiuçar a tecnologia e entender as vantagens técnicas na perspetiva dos investigadores, para posteriormente mapear as oportunidades e os segmentos de mercado.

Foi fornecida aos alunos a *worksheet* apresentada na *framework TPM Linkage*, que utilizaram como base para colocar questões e apontar respostas sobre a tecnologia.

As atividades realizadas consistiram em moderar a sessão, suscitar a colaboração e observar o comportamento dos intervenientes.

c) Etapa 3 – Análise dos resultados

Nesta etapa serão descritos os resultados obtidos das entrevistas, dos workshops, das observações e de toda a codificação.

De forma a classificar e organizar as oportunidades, foi efetuado um apanhado de todas as oportunidades que surgiram em cada caso distinto, e foram pedidas as *worksheets* finais aos alunos.

A classificação foi efetuada utilizando o software *NVivo*.

4. Análise dos Resultados

4.1. Briefing inicial

Esta etapa constituiu o primeiro passo, que foi de conhecer os grupos de trabalho e informar sobre as observações e acompanhamento que foram efetuados. Em conjunto com o grupo foi agendada uma entrevista inicial com o investigador principal da tecnologia que estes tinham em mãos para estudar.

Para uma melhor compreensão e facilidade na análise e nas citações, podemos ver na tabela seguinte a designação dos atores intervenientes.

Tabela 4 - Designação dos atores intervenientes

Equipa	Investigador	Projeto
DesignTeam1 (DT1)	ResearchParticipant1(RP1)	SmartOs
DesignTeam2 (DT2)	ResearchParticipant2 (RP2)	Where@UM
DesignTeam3 (DT3)	ResearchParticipant3 (RP3)	LSE

4.2. Entrevistas iniciais

4.2.1 Descrição

As **entrevistas iniciais** consistiram em entrevistar o investigador sem o grupo estar presente, obtendo dados sobre as expectativas e capacidade de colaboração. Foram realizadas 3 entrevistas, com a duração média de 15 minutos.

Antes das entrevistas, foram discutidos com os grupos alguns aspetos que deviam mencionar aos investigadores, como a não partilha das informações com elementos de fora, e se era aceitável falar com alguns parceiros que surgiam na conversa.

As entrevistas foram divididas, inicialmente. Numa primeira fase, o grupo não esteve presente na sala, e com uma duração de **15 minutos**, foram perguntadas questões aos investigadores sobre expectativas e colaboração nos projetos.

De seguida, entraram os alunos e foi observada a entrevista de cada grupo com o respetivo investigador da tecnologia. Foram anotadas observações relevantes em cada uma, e as conversas foram gravadas com o consentimento de todos.

4.2.2 Resultados

Em baixo, podemos observar sob a forma de tabela, os resultados obtidos da entrevista inicial. Não foi possível obter resultados da entrevista inicial da DT3.

Tabela 5 - Outputs das entrevistas iniciais

Grupos	DesignTeam1	DesignTeam2
Tópicos abordados		
Âmbito do projeto	Ambas as partes contextualizaram o interesse no processo, explicando o âmbito e propósito da entrevista.	Ambas as partes contextualizaram o interesse no processo, explicando o âmbito e propósito da entrevista.
Motivação	A DT1 explicou a motivação para o interesse na tecnologia, que se insere no projeto da unidade curricular de Design de Serviços	A DT2 explicou a motivação para o interesse na tecnologia, que se insere no projeto da unidade curricular de Design de Serviços
Colaboração	Foi acordada uma colaboração entre as partes. A DT1 pôde observar a tecnologia pessoalmente	O ResearchParticipant2 entrevistado mostrou-se disponível para colaborar.
Expetativas do Investigador	Expetativas de colaboração que poderão auxiliar no projeto	Expetativas de que a DT2 consiga trazer utilizadores para a aplicação

Com estas entrevistas e depois de sumarizados os resultados, conseguimos perceber que a motivação dos alunos participantes tinha origem no projeto que tinham em mãos na unidade curricular, contudo, demonstraram algum interesse nas tecnologias inovadoras.

A colaboração é um ponto chave de extrema importância, e foi gratificante ver que nas entrevistas foram trocados contactos e documentos de apoio.

Quanto às expectativas dos investigadores, as entrevistas iniciais originaram respostas semelhantes, visto que nunca tinham participado num processo deste género.

4.3. Workshops

Foi agendada com cada grupo e com cada investigador uma sessão com a duração de 1 hora com o objetivo de ter uma conversa fluida para esmiuçar a tecnologia e entender as vantagens técnicas na perspetiva dos investigadores, para posteriormente mapear as oportunidades e os segmentos de mercado relevantes.

Para esta sessão, os alunos levaram como material as *worksheets* da *framework TPM Linkage* semipreenchidas, e fizeram alterações e adicionaram conteúdo conforme a conversa tocava nos pontos que lhes interessava.

Na sessão foi apresentado um conjunto de slides com os conceitos chave da *framework*, e ditado o rumo da conversa, intervindo sempre que necessário.

Um aspeto que se revelou bastante importante foi a adição de um elemento neutro, visto que este fez suscitar várias questões que os alunos pensavam como implícitas, mas que fizeram aparecer questões pertinentes relacionadas. Este aspeto foi fundamental.

O feedback foi positivo, os alunos conseguiram obter as vantagens técnicas que procuravam, de uma maneira mais direta ou indireta.

As conversas foram gravadas com o consentimento de todos para posterior análise.

São apresentados na tabela seguinte, alguns aspetos relevantes de destacar que surgiram nos *workshops*.

- *SmartOS*

Tabela 6 - Oportunidades smartOs

Oportunidade	Aspetos relevantes	Requisitos não funcionais	Vantagens
Terapia autónoma fora da clínica	O objetivo do produto SmartOS será de utilizar a ortótese no dia a dia, sem necessidade de deslocação às clínicas de reabilitação e sem acompanhamento total.	<ul style="list-style-type: none"> • Facilidade de lavar • Conforto na utilização • Acompanhamento via aplicação • Fácil de efetuar manutenção • Bateria de longa duração e fácil de trocar 	<ul style="list-style-type: none"> • Assistência às necessidades do doente • Recuperação funcional • Sistema bio feedback • Sensores vestíveis • Produto económico

Como podemos ver na tabela acima, os resultados obtidos inserem-se na categoria das vantagens técnicas, que podem ser de três tipos: melhor desempenho, menor custo, ou uma nova capacidade necessária.

- *Where@UM*

Tabela 7 - Oportunidades *Where@UM*

Oportunidade	Aspetos relevantes	Requisitos	
		não funcionais	Vantagens
Utilizar mapas de rádio como forma de localização	Localização de todas as entidades que, por algum motivo, têm necessidade de utilizar a localização indoor, quer seja num local onde já conhecem ou num local que não conhecem que poderá ser enquadrado em algum evento em particular.		Conhecer a localização de pessoas, pontos de interesse, ou objetos dentro de um local conhecido ou desconhecido, suportado por uma aplicação
Seamless indoor location			

Também nesta tabela acima foram agrupados os dados sobre oportunidades que surgiram do workshop.

- LSE

Tabela 8 - Oportunidades LSE

Oportunidade	Aspetos relevantes	Requisitos não funcionais	Vantagens
Localização e gestão de recursos	Deteção remota de smartphones e recolha de dados sensoriais		Integração em diferentes plataformas
Manutenção preditiva de máquinas			Agregação de dados de diferentes fontes e diferentes intervalos de tempo
Localização de equipamentos			Não exige instalação de infraestruturas ou utilização de dispositivos específicos
Harmonização de dados de diferentes fontes			

Também nesta tabela acima foram agrupados os dados sobre oportunidades que surgiram do workshop. Neste caso, surgiram bastantes vantagens que podem ser trabalhadas para originar um serviço acrescentador de valor.

4.4. Entrevistas finais

4.4.1. Descrição

As entrevistas finais com os investigadores tiveram o propósito de recolher informações relevantes do processo efetuado.

Foram realizadas 3 entrevistas, com a duração média de 15 minutos.

Foi importante perceber se o processo correu de acordo com as expectativas, e principalmente, como o melhorar. O feedback dos investigadores foi fundamental para a realização futura de uma segunda iteração do processo.

4.4.1. Resultados

Tabela 9 - Destaques das entrevistas finais

Grupos Tópicos abordados	ResearchParticipant1	ResearchParticipant2	ResearchParticipant3
Apreciação global do processo	Processo correu bem, mas poderia ter sido melhor em termos de envolvimento e colaboração.	Houve falta de esforço por parte da equipa para validar as informações que obtiveram e como implementá-las num serviço próximo do mercado. Depois de apontadas vantagens técnicas, não apostaram bem no serviço.	Processo muito interessante, no caminho correto no que diz respeito à aproximação dos alunos a projetos de inovação tecnológica.
Motivação das <i>Design Teams</i>	Mais uma vez, poderia ter sido mais motivação. Como houve pouco contacto não houve	Houve uma motivação para perceber bem as vantagens técnicas da tecnologia	A partir do workshop, não houve muito mais contacto. Os alunos focaram-se no seu projeto e faltou uma colaboração contínua

		se notou muita motivação		
Feedback do Workshop		Alguma timidez inicial, mas acabou por correr bem e foram abordado aspetos interessantes. Alunos perceberam o seu papel, e tiveram o resultado que queriam.	Foi fundamental para os alunos entenderem as vantagens técnicas da tecnologia.	As <i>worksheets</i> foram bastante úteis para esclarecer a nossa tecnologia. Conseguiu-se entender claramente as vantagens técnicas
Opinião adicional/Sugestões		Tem que haver uma melhor ligação para haver uma boa colaboração. Aproveitar os testes da tecnologia no mercado, se existirem.	Os alunos devem procurar envolver mais o investigador, ver acontecer e pedir feedback em cada etapa.	Os alunos devem conseguir formar grupos polivalentes, de forma a haver sempre alguém que consiga fazer bem a ponte entre o grupo, e os investigadores, quando for necessário

Observações:

- Na apreciação global do projeto, a RP1 demonstrou que ficou aquém das suas expetativas iniciais.
- No feedback do workshop, o RP2 afirmou que experiência é chave neste tipo de processos. É importante fazer várias iterações, e se for possível incluir alguém com mais experiência, é sem dúvida uma mais valia.
- Motivação, RP3 pensa que num processo como este, é importante a partilha de ideias.

De facto, notou-se que a colaboração é um fator chave neste tipo de processo. A partilha de ideias e discussão dos pontos que se revelaram críticos é uma mais valia pois fazem avançar na inovação da tecnologia.

4.5. Codificação

De forma a organizar as ideias-chave, oportunidades e limitações do processo, foi utilizado o software *Nvivo*, e foram introduzidos os dados relativos a entrevistas iniciais, observações dos grupos, workshop tpm, feedback dos alunos e investigadores, entrevistas finais e apresentações finais.

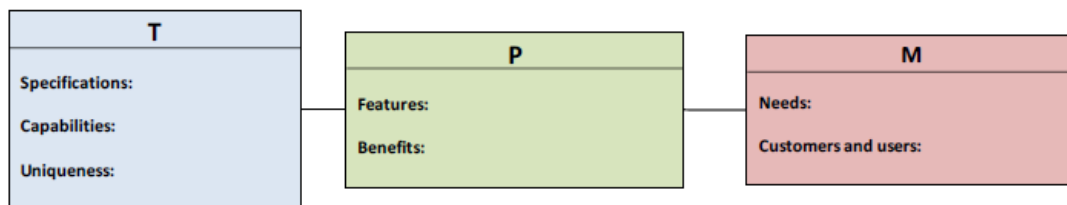


Figura 4 - TPM Linkage

É importante ter presente os conceitos da *framework TPM-Linkage*.

A codificação foi efetuada com base nos atributos das categorias Tecnologia, Produto e Mercado, com exceção de alguns aspetos que surgiram do processo, que se inserem em classes diferentes, referidas mais em baixo.

1. T-Specifications

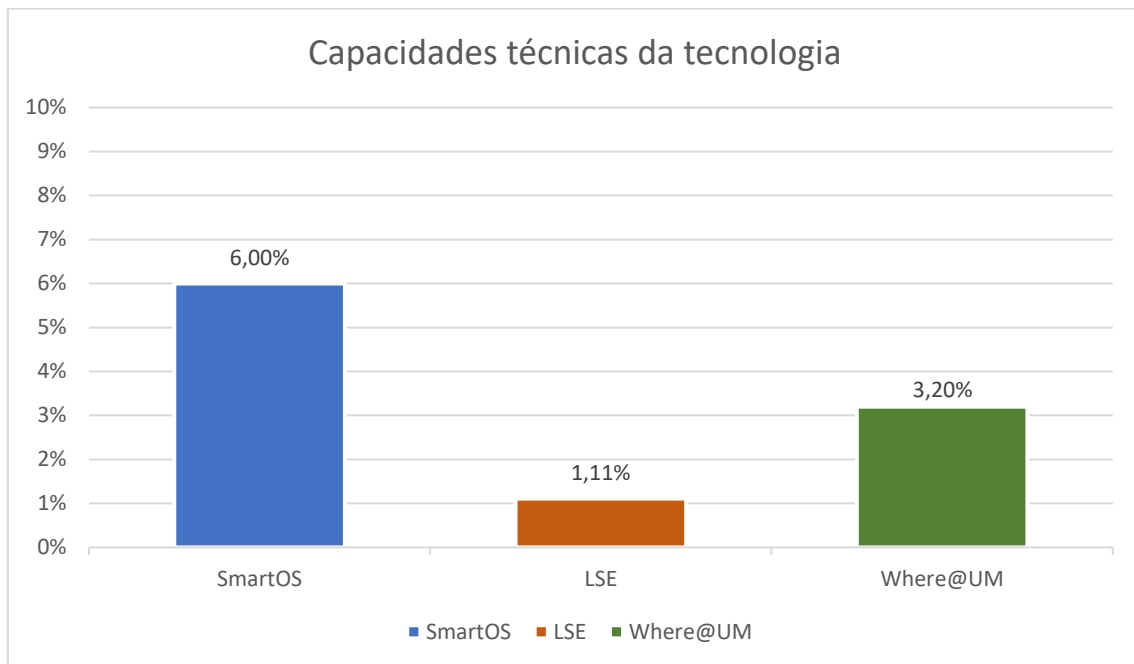
Da análise dos outputs codificados, nenhum aspeto caiu nesta categoria. Isto revela uma dificuldade desta fase do processo.

Specifications são parâmetros de desempenho mensuráveis, como a velocidade, tamanho, complexidade, entre outros. Desta forma, admite-se a dificuldade de encaixar outputs nesta categoria.

2. T-Capabilities

As capacidades técnicas encontradas corresponderam a um total de **10,31%** da informação codificada no software.

A tecnologia *smartOS* destaca-se por ter sido a tecnologia que fez surgir mais capacidades técnicas, depois de aplicado o processo.

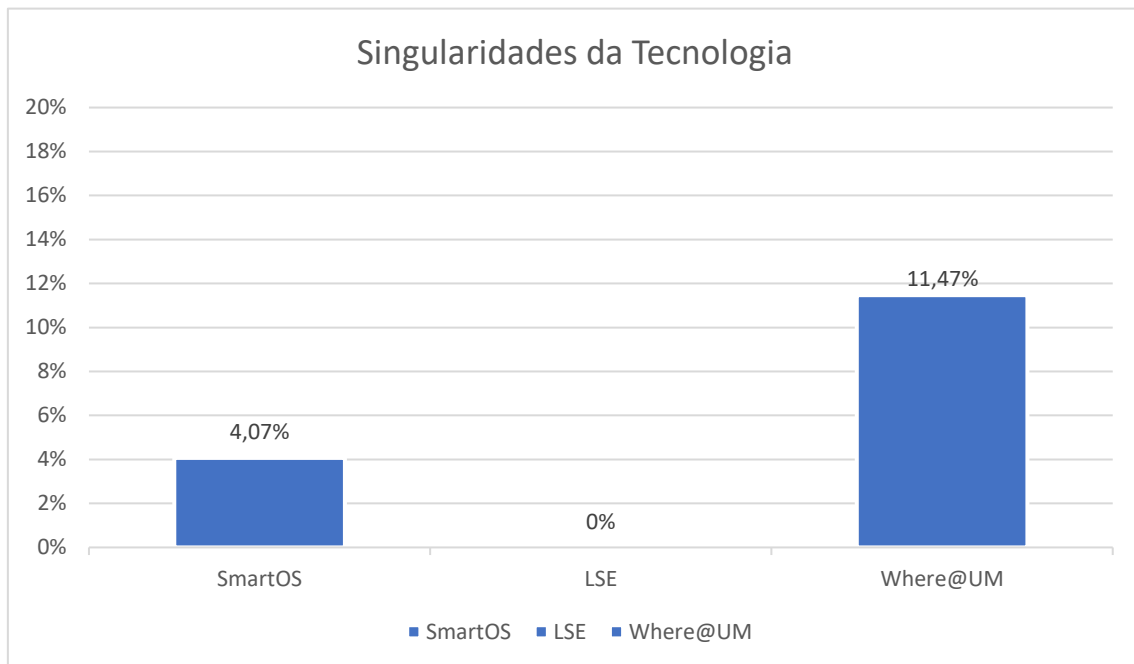


3. T-Uniqueness

A singularidade de uma tecnologia é um aspeto bastante complicado de entender.

Foi um aspeto debatido nos workshops, que nem sempre deu frutos.

As singularidades das tecnologias corresponderam a um total de **15,53%** da informação codificada no software.

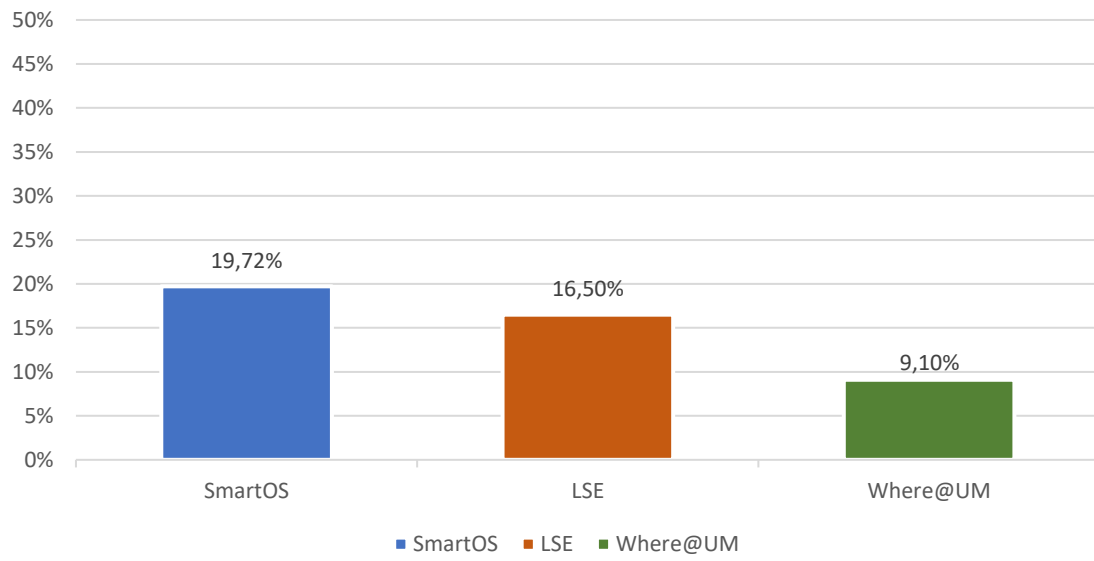


4. P-Features

As funcionalidades do produto foi dos aspetos mais importantes de ter bem delineado, portanto foi bastante debatido e permitiu codificar uma grande percentagem.

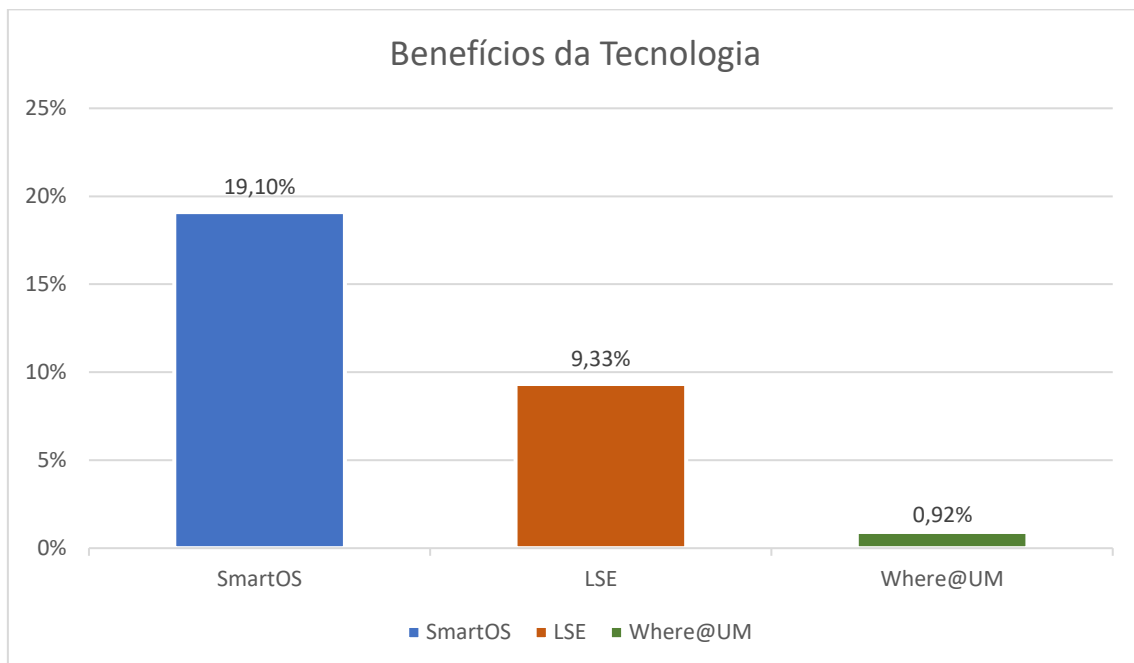
As funcionalidades corresponderam a um total de **45,31%** da informação codificada no software.

Funcionalidades da Tecnologia



5. P-Benefits

Os benefícios corresponderam a um total de **29,43%** da informação codificada no software.

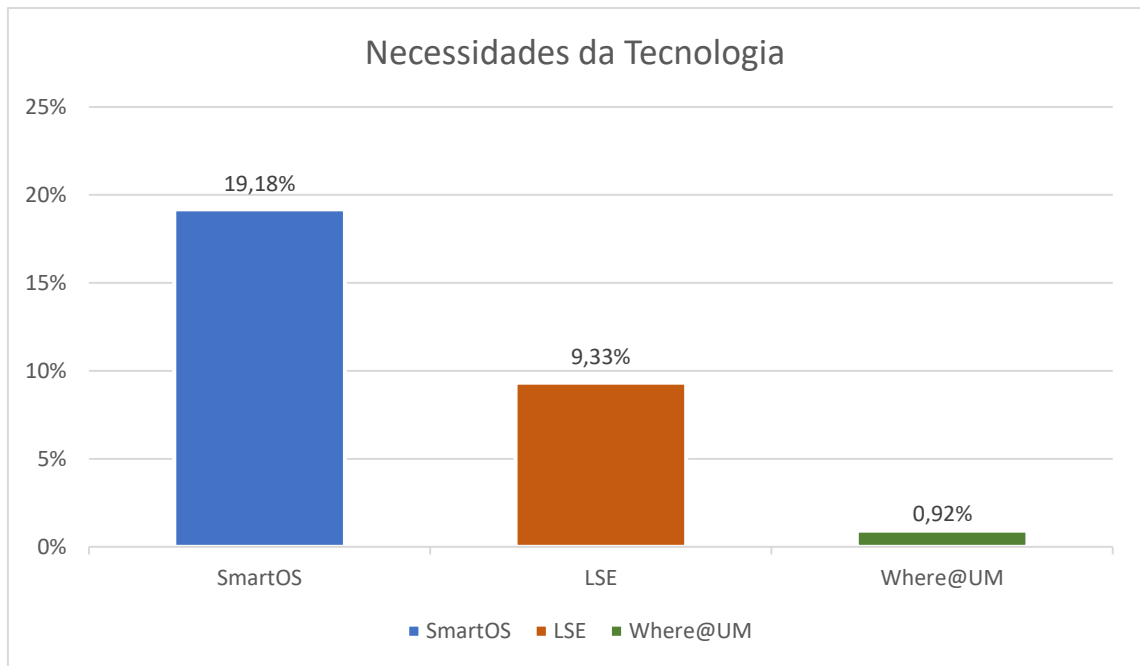


Benefícios e necessidades são fortemente interdependentes, mas ambos dependem também de validação externa significativa. Benefícios precisam de ser validados do ponto de vista da proposta de valor.

6. M-Needs

Necessidades precisam de ser analisadas do ponto de vista do mercado, ou seja, do número de pessoas para quem essa necessidade é verdadeiramente relevante.

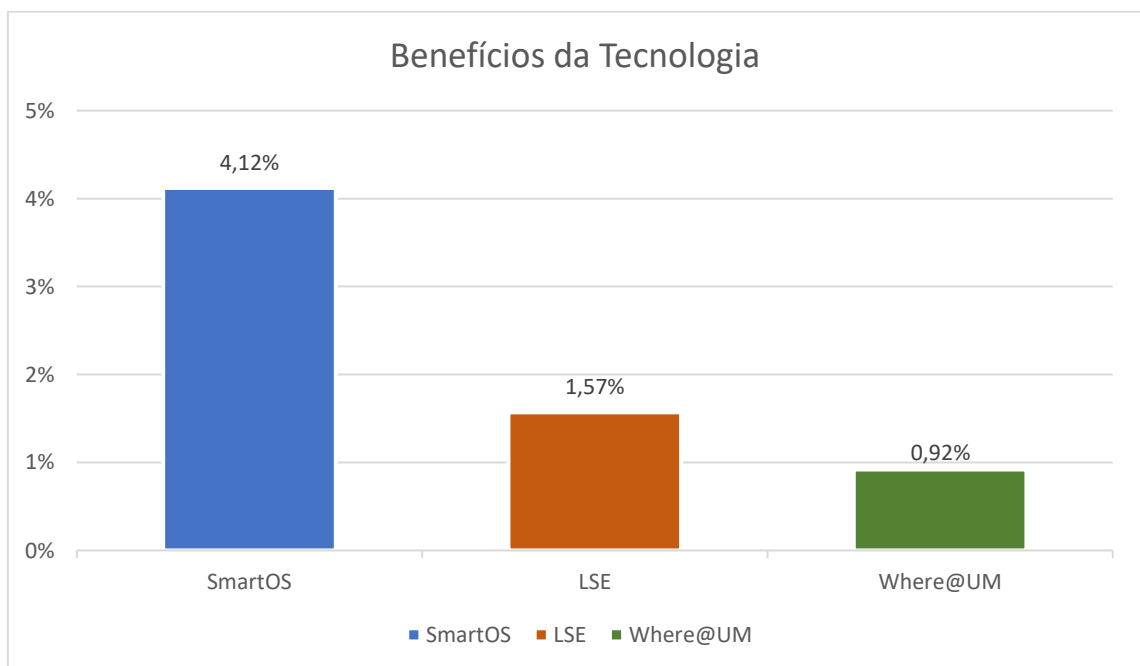
As funcionalidades corresponderam a um total de **29,43%** da informação codificada no software.



Os valores são muito semelhantes à categoria dos Benefícios, devido a ser complicado distinguir necessidades de benefícios.

7. M-Customers and users

Os cliente e utilizadores corresponderam a um total de **16,1%** da informação codificada no software.



Foram identificados novas oportunidades de áreas de aplicação ou segmentos de clientes. Um ponto chave é que essa não foi um mero listar de inúmeras possibilidades, proveio de um processo de reflexão que surgiu do workshop.

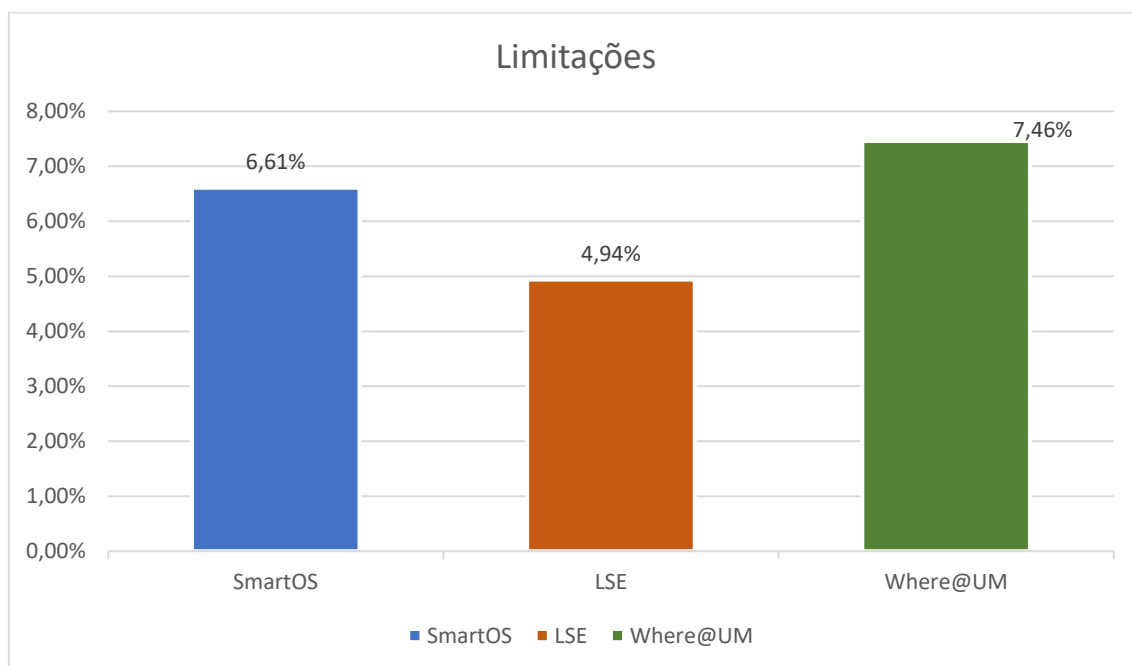
Como a discussão foi enquadrada pela vantagens técnicas e limitações, houve algum critério na discussão que permitir associar vantagens ou desvantagens aos diferentes segmentos.

Por exemplo, um desenvolvimento futuro seria integrar a ortótese numa plataforma de reabilitação mais abrangente.

8. Limitações das tecnologias

O processo permitiu tornar claras limitações das tecnologias que inicialmente não estavam a ser explicitamente referidas, mas que na maior parte dos casos tinham um impacto muito significativo nas oportunidades que a tecnologia poderia servir.

Também, tornou explicitas limitações que não seriam desconhecidas, mas que não eram referidas por falta de não haver consciência da sua importância pelo impacto em oportunidades específicas.



Como podemos observar no gráfico acima, dentro das limitações, com dados recolhidos que corresponderam a **19,77%** do total, a tecnologia Where@UM foi a que teve mais informação sobre limitações, depois de concluído o processo. Seguiu-se a SmartOS com **7,46%** e LSE com **4,94%**.

4.6. Limitações do estudo

Neste estudo, considerou-se que a limitação principal foi a dependência de participantes na experiência, o que se tornou muito difícil de prever. Por essa razão, o processo foi sendo adaptado para funcionar de forma aceitável perante esta dependência.

Outra limitação, com uma vertente emocional, foi o facto de os participantes não terem experiência neste tipo de processo, o que provocou alguma timidez e dificuldade em avançar no projeto. Este aspeto foi atenuado com a presença de um elemento externo, que foi crucial no processo porque não está restrito às perguntas do guião. Este aspeto não é especificado na *framework*.

O processo exigia um esforço considerável das partes intervenientes; exigia que as atividades corresse bem para resultar em vários outputs para analisar; exigia uma grande intensidade no workshop de TPM *Linkage*.

Outra limitação prende-se com a abrangência da problemática, que poderia ter determinado a escolha de outros ou mais domínios de investigação e dimensões de análise para além daqueles que foram aprofundados neste trabalho. Escolheram-se aqueles que melhor se complementavam para responder às questões de investigação de forma pertinente e completa. Ainda assim, admite-se que poderiam ter sido abordados outros domínios e dimensões de análise.

As principais dificuldades e restrições à investigação foram questões metodológicas. A dificuldade em entrevistar alguns elementos chave, quer por falta de acesso, quer por falta de voluntariedade, revelou-se um obstáculo.

Outra limitação foi o facto de ser uma experiência sem precedentes, pelo menos com grupos de alunos como casos de estudo. É de salientar que uma nova iteração do processo com participantes não estudantes, motivados e não atarefados com outras unidades curriculares, poderá ser mais vantajosa.

5. Conclusões

Nesta dissertação, começamos por verificar que o conhecimento tecnológico produzido nas universidades não tem uma transição fácil para a indústria. Existe um *gap* que tem que ser trabalhado para potenciar a transferência de conhecimento, e transferência de tecnologia.

Vimos que têm sido feitos esforços em ambas as partes, isto é, da parte das empresas e da parte das Universidades.

Este trabalho teve como objetivo trabalhar na parte das Universidades, mais concretamente na Universidade do Minho.

Como objetivos iniciais, questionou-se de que forma as tecnologias em fase inicial podem potenciar a inovação empresarial. Depois da realização deste processo, entendemos que trabalhar na inovação desde cedo em tecnologias *early-stage* pode poupar imenso tempo e dinheiro, isto é, perceber desde cedo as maiores vantagens técnicas de uma tecnologia e conseguir associá-las como uma necessidade de um segmento de mercado.

De facto, trabalhar com equipas com conhecimentos em Design de Serviços permitiu observar de que modo as técnicas aprendidas influenciavam um processo de transferência de tecnologia experimental.

No entanto, se não houver uma colaboração bem conseguida num processo deste âmbito, não se consegue atingir os objetivos de inovação expectados.

Neste caso em particular, a experiência teve uns resultados aceitáveis, podendo ser melhorado numa futura iteração. Nenhum dos alunos continuou o trabalho depois de terminada a UC, e as capacidades técnicas encontradas em conjunto com os investigadores, para além do projeto da unidade curricular, não foram posteriormente trabalhadas.

A experiência é chave, e com persistência e empenho conseguir-se-á melhores resultados.

Penso que a metodologia utilizada foi adequada, visto que para uma análise qualitativa teve que se recorrer a entrevistas e observações para obter os dados.

Um processo deste género potencia não só a inovação tecnológica *early stage*, mas também a aproximação das universidades a casos reais de inovação.

É de notar que este processo se tornou numa ferramenta valiosa para descobrir implicações técnicas chave de uma tecnologia.

6. Referências Bibliográficas

- Almirall, E., & Wareham, J. (2010). Living labs: Arbiters of mid- and ground-level innovation. In *Lecture Notes in Business Information Processing* (Vol. 55 LNBP, pp. 233–249). https://doi.org/10.1007/978-3-642-15417-1_13
- Bekkers, R., & Bodas Freitas, I. M. (2008). Analysing knowledge transfer channels between universities and industry: To what degree do sectors also matter? *Research Policy*, *37*(10), 1837–1853. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.07.007>
- Bessant, J., & Rush, H. (1993). Government Support of Manufacturing Innovations: Two Country-Level Case Studies. *IEEE Transactions on Engineering Management*. <https://doi.org/10.1109/17.206655>
- Blank, S. G. (2007). The Four Steps to the Epiphany. *Cafepress. Com*, 281. <https://doi.org/22>
- Blank, S. G. (Steven G., & Dorf, B. (2012). The startup owner's manual. Vol. 1 : the step-by-step guide for building a great company.
- Brown, T. (2009). *Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation*. Director 00123242 (Vol. 31). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Buchanan, R. (1992). in Design Thinking Wicked Problems. *Design Issues*, *8*(2), 5–21. <https://doi.org/10.2307/1511637>
- Christensen, C. S., & Raynor, M. (2003). Creating and Sustaining Successful Growth. In *The Innovator's Solution* (p. Chapter 2).
- Cohendet, P., & Meyer-Krahmer, F. (2001). The theoretical and policy implications of knowledge codification. *Research Policy*. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00168-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00168-8)
- Cysne, F. P. (1995). Transferência de tecnologia e desenvolvimento. *Ciencia Da Informacao*, *25*. Retrieved from <papers://ac7c4545-42a8-4a81-82d7-5d5f85c2f6bd/Paper/p287>
- Dess, G. G., & Shaw, J. D. (2001). Voluntary Turnover, Social Capital, and Organizational Performance. *Academy of Management Review*. <https://doi.org/10.5465/AMR.2001.4845830>
- EC ENoLL. (2015). European Network of Living Labs (ENoLL). Retrieved from <http://www.openlivinglabs.eu/>
- Eriksson, M., Niitamo, V., Oyj, N., & Kulkki, S. (2005). State-of-the-art in utilizing Living Labs approach to user-centric ICT innovation - a European approach. *Technology*, *1*(13), 1–13. Retrieved from http://openlivinglabs.i2cat.cat/documents/SOA_LivingLabs.pdf
- Felix, P., Figueiredo, J., Santos, C. P., & Moreno, J. C. (2017). Electronic design and validation of Powered Knee Orthosis system embedded with wearable sensors. In *2017 IEEE International Conference on Autonomous Robot Systems and Competitions, ICARSC 2017*. <https://doi.org/10.1109/ICARSC.2017.7964061>
- Ferrario, R., Guarino, N., Janiesch, C., Kiemes, T., Oberle, D., & Probst, F. (2011). Towards an Ontological Foundation of Services Science: The General Service Model. *WI*, (February), 675–684. Retrieved from <http://www.wi2011.ch>

- Gassmann, O., Enkel, E., & Chesbrough, H. (2010). The future of open innovation. *R and D Management*, 40(3), 213–221. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2010.00605.x>
- Inzelt, A. (2004). The evolution of university-industry-government relationships during transition. *Research Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.03.002>
- José, R., & Rodrigues, H. (n.d.). Exploring networked message signs as a new medium for urban communication. <https://doi.org/10.1145/3205873.3205884>
- Katzan, H. (2011). Essentials Of Service Design. *Journal of Service Science (JSS)*, 4(2), 43. <https://doi.org/10.19030/jss.v4i2.6644>
- Kelley, T., & Littman, J. (2012). The Art of Innovation. *American Journal of Health Promotion*, 26(5), TAHP-1-TAHP-12. <https://doi.org/10.4278/ajhp.26.5.tahp>
- Kolko, J. (2011). *Exposing the Magic of Design: A Practitioner's Guide to the Methods and Theory of Synthesis*. *Exposing the Magic of Design: A Practitioner's Guide to the Methods and Theory of Synthesis*. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199744336.001.0001>
- Maia, C., & Claro, J. (2013). The role of a Proof of Concept Center in a university ecosystem: An exploratory study. *Journal of Technology Transfer*, 38(5), 641–650. <https://doi.org/10.1007/s10961-012-9246-y>
- Moreira, A., & Meneses, F. (2015). Where@UM - Dependable organic radio maps. In *2015 International Conference on Indoor Positioning and Indoor Navigation, IPIN 2015*. <https://doi.org/10.1109/IPIN.2015.7346751>
- Mueller, R. M., & Thoring, K. (2012). Design Thinking Vs Lean Startup: A Comparison of Two Userdriven Innovation Strategies. *Proceedings of 2012 International Design Management Research Conference*, (January 2016), 151–161. <https://doi.org/10.13140/2.1.1834.4647>
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*. *A handbook for visionaries, game changers, and challengers*. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0307-10.2010>
- Sauser, B., Grove, R., Verma, D., & Ramirez-Marquez, J. (2006). From TRL to SRL: The concept of systems readiness levels. In *Conference on Systems Engineering Research, Los Angeles, CA (2006)*.
- Solanas, A., Patsakis, C., Conti, M., Vlachos, I., Ramos, V., Falcone, F., ... Martinez-Balleste, A. (2014). Smart health: A context-aware health paradigm within smart cities. *IEEE Communications Magazine*, 52(8), 74–81. <https://doi.org/10.1109/MCOM.2014.6871673>
- Startup, T. L., Startup, L., Media, R., Ries, E., Brown, T., & Blank, S. (n.d.). *Acclaim for THE LEAN STARTUP*.
- Wang, B., & Edmondson, J. C. (2014). About technology valuation. *PICMET 2014 - Portland International Center for Management of Engineering and Technology, Proceedings: Infrastructure and Service Integration*, 1137–1144.

Anexos

A. Entrevistas iniciais

1. SmartOS

Projeto: SmartOs - Smart, Stand-alone Active Orthotic System

A tabela que se segue diz respeito à entrevista inicial com apenas a investigadora, com uma duração de 15 minutos.

Tabela 10 - Questões e respostas da entrevista inicial com a investigadora

Questões	Respostas	Observações
Âmbito do projeto	Projeto multidisciplinar que envolve alunos de eng. eletrónica, eng. Mecânica, e profissionais clínicos	A RP1 é estudante de doutoramento de engenharia biomédica
Papel da investigadora principal	Responsável por gerir e delinear o projeto, desenvolvimento de estratégias de controlo, para tornar o sistema mais inteligente e validá-lo clinicamente	
Expetativas iniciais	Não tem expetativas definidas visto ser um processo em que nunca esteve envolvida	
Colaboração	Disponibilidade para colaborar e facultar material teórico necessário e efetuar demonstrações da tecnologia	

2. Where@UM

Projeto: Where@UM

A tabela que se segue diz respeito à entrevista inicial com apenas o investigador, com uma duração de 10 minutos.

Tabela 11 - Questões e respostas da entrevista inicial com o investigador

Questões	Respostas	Observações
Âmbito do projeto	Projeto com capacidade de expansão mas ainda em fase de testes com poucos utilizadores	
Papel do investigador principal	Coordenador do projeto Expertise em sistemas distribuídos, transmissão de dados e redes de computadores.	
Expetativas iniciais	Não tem expetativas definidas visto ser um processo em que nunca esteve envolvido	
Colaboração	Disponibilidade para colaborar e facultar material teórico necessário e efetuar demonstrações da tecnologia	

B. Worksheets TPM

Aqui podemos ver, com detalhe, as *worksheets* utilizadas durante o workshop TPM efetuado.

A – Project Identification

A.1 – Technology	
A.1.1 – Name	
A.1.2 – Short description	

A.2 – Technologist(s)	
A.2.1 – Technologist 1	
A.2.1.1 – Name	
A.2.1.2 – Expertise	
A.2.2 – Technologist 2	
A.2.2.1 – Name	
A.2.2.2 – Expertise	
A.2.3 – Technologist 3	

A.2.3.1	–	
Name		
A.2.3.2	–	
Expertise		
A.2.3 – Technologist 4		
A.2.3.1	–	
Name		
A.2.3.2	–	
Expertise		
A.2.3 – Technologist 5		
A.2.3.1	–	
Name		
A.2.3.2	–	
Expertise		

B – Technology Description

B.1 – What is the technology?

B.1.1 – Name:	
B.1.2 – Scientific field:	
B.1.3 – Describe the technology in scientific terms:	
B.1.4 – Keywords:	

B.2 – What does the technology do?

B.2.1 – Describe what the technology does:	
B.2.2 – List the do's:	

B.3 – What does the technology not do?

B.3.1 – Describe what the technology does not do:	
---	--

<p>B.3.2 – List the doesn't do's:</p>	
---	--

B.4 – Applications

<p>B.4.1 – Describe what the technology solves:</p>	
---	--

<p>B.4.2 – List possible applications:</p>	
--	--

<p>B.4.3 – Explain how the technology serves those applications:</p>	
--	--

B.5 – Users

<p>B.5.1 – Describe potential users:</p>	
--	--

B.5.2 – List potential users:	
B.5.3 – Explain how the user would make use of this technology:	

C – Technology Uniqueness

C.1 – Technology Advantages	
C.1.1 – In what aspects is this technology superior to other technologies?	
C.1.2 – Describe the advantages of the technology.	
C.1.3 – List the above mentioned advantages.	

C.2 – Technology Potential	
C.2.1 – Can the technology serve as a platform for multiple products? If so, please explain.	
C.2.2 – Does the present technology	

allows to foresee
future
developments
beyond initial
advantages? If
so, please
explain.

C.3 – Technology Uniqueness

C.3.1 – In a
short phrase
sum up what
makes this
technology
unique for the
user:

D – Technology Development

D.1 – Classify technology development according with the following Technology Readiness Levels (TRL).

D.1 – Classify technology development according with the following Technology Readiness Levels (TRL).				
	Classification	Description	Yes	No
	TRL 0	Basic Idea with technology concept and/or application formulated		
	TRL 1	Basic principles observed and reported		
	TRL 2	Analytical & experimental critical function and/or characteristic proof-of-concept		
	TRL 3	Technology validation in laboratory environment		
	TRL 4	Technology validation in relevant environment		
	TRL 5	Technology scale-up		

D.2 – Elaborate on the technology state of development

D.2.1 – Describe the technology's current development stage:

D.2.2 – What are the assumptions for future development?

D.2.3 – Time
estimate for
development
completion:

E – Technology protection

E.1 – Patentability?	
E.1.1 – Can the technology be patented? On what grounds?	
E.1.2 – Does it already have a patent(s)? If it doesn't please describe the progress towards obtaining it.	
E.1.3 – Can the present or future patent be policed?	

E.2 – Secrecy	
E.1.1 – Can the technology be kept secret?	
E.1.2 – Please elaborate on the reasons supporting the above answer.	

E.1.3 – Has there been any disclosure of this technology?

C. Entrevistas finais

1. SmartOS

A entrevista final com a investigadora principal da SmartOS ocorreu no dia 25 de junho de 2018, pelas 9 horas, e teve uma duração de 15 minutos.

Perguntas e Respostas:

Researcher: Depois de ter assistido à apresentação final da equipa, e ter lido o relatório final, acha que o processo correu bem? Que aspetos achou que foram mais fundamentais e quais achou menos bem conseguidos?

ResearcherParticipant1: Penso que o processo poderia ter corrido melhor. Os aspetos fundamentais foi a interação com os alunos, o que também foi um aspeto menos bem conseguido, porque estava à espera de mais contacto por parte dos alunos.

Penso que com um pouco mais de esforço da parte deles iriam conseguir obter um resultado mais positivo e rico em conteúdo.

Researcher: Pensa que este tipo de processo motiva os alunos, isto é, trabalhar com uma tecnologia inovadora em fase inicial e com um investigador que os auxilia com informação? Conseguiu ver essa motivação nos alunos?

ResearcherParticipant1: Penso que tinha que ter tido mais contacto com os alunos para perceber se estavam motivados ou não. Nas vezes que reuni com eles, consegui notar um esforço e empenho, mas não o que esperava.

Researcher: Pensa que este tipo de processo motiva os alunos, isto é, trabalhar com uma tecnologia inovadora em fase inicial e com um investigador que os auxilia com informação? Conseguiu ver essa motivação nos alunos?

ResearcherParticipant1: Eu acho que supostamente sim, mas os alunos deveriam ter-se esforçado mais um pouco, até podiam ter visto a tecnologia a funcionar, quer em ambiente laboratorial quer nos testes no hospital. Faltou essa iniciativa da parte deles.

Researcher1: Relativamente ao workshop, acha que correu bem e foi fundamental? Pensa que tinha corrido da mesma forma sem a inclusão de um elemento neutro com mais experiência, para além da equipa?

ResearcherParticipant1: Sim, embora os alunos tivessem sido mais tímidos acho que perceberam o seu papel. No workshop, no entanto, penso que iria correr mal se um elemento com mais experiência não tivesse estado presente.

Researcher1: Tem alguma sugestão de melhoria no processo para futuras iterações?

ResearcherParticipant1: Sim. Os alunos devem procurar envolver mais o investigador, ver acontecer e pedir feedback em cada etapa.

2. Where@UM

A entrevista final com o investigador principal do Where@UM ocorreu no dia 3 de julho de 2018, pelas 14h30, e teve uma duração de 15 minutos.

Perguntas e Respostas:

Researcher2: Depois de ter assistido à apresentação final da equipa, e ter lido o relatório final, acha que o processo correu bem? Que aspetos achou que foram mais fundamentais e quais achou menos bem conseguidos?

ResearchParticipant2: O processo não correu mal, mas não correspondeu às minhas expectativas. Penso que faltou um pouco de esforço por parte da equipa para validar as informações que obtiveram e como implementá-las num serviço próximo do mercado. De facto, eles conseguiram perceber bem as vantagens técnicas da tecnologia, mas não souberam posicioná-las e validá-las num serviço bem conseguido. Estava à espera que conseguissem validar o modelo de negócio e não colocar tudo de forma hipotética, como pude observar na apresentação.

Researcher2: Pensa que este tipo de processo motiva os alunos, isto é, trabalhar com uma tecnologia inovadora em fase inicial e com um investigador que os auxilia com informação? Conseguiu ver essa motivação nos alunos?

ResearchParticipant2: Penso que tinha que ter tido mais contacto com os alunos para perceber se estavam motivados ou não. Nas vezes que reuni com eles, consegui notar um esforço e empenho, mas não o que esperava.

Researcher2: Relativamente ao workshop, acha que correu bem e foi fundamental? Pensa que tinha corrido da mesma forma sem a inclusão de um elemento neutro com mais experiência, para além da equipa?

ResearchParticipant2: Eu penso que correu bem. Foi fundamental sim, os alunos conseguiram entender as vantagens técnicas da tecnologia graças à worksheet. No entanto, caso não estivesse presente um elemento com mais experiência, não ia correr tão bem. A experiência é chave neste

tipo de processos. É importante fazer várias iterações, e se for possível incluir alguém com mais experiência, é sem dúvida uma mais valia.

Researcher2: Tem alguma sugestão de melhoria no processo para futuras iterações?

ResearchParticipant2: Sim. Os alunos devem procurar envolver mais o investigador, ver acontecer e pedir feedback em cada etapa.

3. LSE

A entrevista final com o investigador principal do LSE ocorreu no dia 5 de julho de 2018, pelas 14h30, e teve uma duração de 25 minutos.

Researcher3: Depois de ter assistido à apresentação final da equipa, e ter lido o relatório final, acha que o processo correu bem? Que aspetos achou que foram mais fundamentais e quais achou menos bem conseguidos?

ResearchParticipant3: Achei o processo muito interessante, e penso que é o caminho correto no que diz respeito à aproximação dos alunos a projetos de inovação tecnológica, em que podem ter um papel fundamental. Neste caso em particular, penso que poderia ter corrido um pouco melhor, isto é, os alunos souberam interpretar as vantagens técnicas da tecnologia, e realizaram um relatório bem conseguido, e uma apresentação cativante. No entanto, acho que ficou um pouco à quem das minhas expetativas.

Researcher3: Pensa que este tipo de processo motiva os alunos, isto é, trabalhar com uma tecnologia inovadora em fase inicial e com um investigador que os auxilia com informação? Conseguiu ver essa motivação nos alunos?

ResearchParticipant3: Seria de esperar que sim, mas não consegui ver a motivação em forma de contacto, isto é, os alunos não procuraram estabelecer contacto com a nossa equipa de forma frequente, o que teria sido uma mais valia, quer para eles, quer para nós. É importante que partilhemos ideias num processo deste género.

Researcher3: Relativamente ao workshop, acha que correu bem e foi fundamental? Pensa que tinha corrido da mesma forma sem a inclusão de um elemento neutro com mais experiência, para além da equipa?

ResearchParticipant3: Penso que sim, visto ter sido uma das poucas vezes que pudemos discutir em conjunto. As worksheets também foram bastante úteis para esclarecer a nossa tecnologia, que não é fácil. Mas verificamos na apresentação que os alunos entenderam bem a tecnologia, e portanto, conseguimos passar bem a mensagem, o que me deixa contente.

Researcher3: Tem alguma sugestão de melhoria no processo para futuras iterações?

ResearchParticipant3: Penso que os alunos devem conseguir formar grupos polivalentes, de forma a haver sempre alguém que consiga fazer bem a ponte entre o grupo, e os investigadores, quando for necessário. Senti que falta um pouco de iniciativa, e para mudar isso é importante que haja alguém com um perfil adequado.

D. Codificação dos outputs

T-Capabilities

[Internals\\Notas Reuniões T-P-M](#)

3 references coded, 2.32% coverage

Reference 1: 0.38% coverage

Evolução pode ser acompanhada por uma redução progressiva do binário

Reference 2: 0.83% coverage

Uma vantagem técnica é a integração de sensores para análise da marcha. Essa abordagem de recolha permanente de dados de locomoção permite ir evoluindo

Reference 3: 1.11% coverage

É potencialmente possível por a funcionar sem qualquer parametrização inicial, num modelo completamente baseado num paradigma de crowdsourced em que utilizadores vão eles próprios criando o sistema.

[Internals\\Oportunidades](#)

3 references coded, 4.79% coverage

Reference 1: 2.32% coverage

Assistência às necessidades do doente

Reference 2: 1.27% coverage

Sistema bio feedback

Reference 3: 1.20% coverage

Sensores vestíveis

[Internals\\TechnologyDescriptionWorksheet](#)

1 reference coded, 3.20% coverage

Reference 1: 3.20% coverage

O sistema mede um conjunto de características rádio dos dispositivos (como telemóveis e portáteis), o resultado é a elaboração de um mapa de rádio que permite desenvolver o sistema de posicionamento com base nesses mesmos sinais de rádio. O sistema vai desenvolvendo e atualizando autonomamente consoante a utilização que lhe é dado. É utilizada a função de posicionamento simbólico, isto é, apenas é referida a localização das pessoas/equipamentos.