

ISCTE Business School

Departamento de Marketing, Operações e Gestão Geral

Rentabilidade dos FabLab em Portugal

Miguel Tavares da Costa Marques

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Gestão

Mestrado em Gestão

Orientador:

Professora Doutora Florinda Maria Carreira Neto Matos

Prof. Auxiliar Convidada, ISCTE Business School,

Departamento de Marketing, Operações e Gestão Geral

Setembro 2019

Resumo

Nos últimos anos, novas formas de abordagem ao processo de fabrico têm ganho importância. A vontade de maior personalização dos bens e de criação de peças diferenciadas, aliada à urgência de inovar tanto por parte das empresas como dos consumidores deu origem a um novo conceito: O FabLab.

A abreviatura FabLab resulta de “Fabrication Laboratory”, sendo o seu objetivo principal o método “do it yourself”.

Nesta pesquisa, pretende-se estudar a rentabilidade dos FabLabs a nível nacional, comparando a sua gestão, utilização e relevância consoante a sua base de investimento privada ou pública.

A metodologia utilizada consistiu na realização de um inquérito por questionário aos responsáveis dos centros pertencentes à rede de FabLabs, em Portugal.

A presente pesquisa permitiu concluir que existem diferenças acentuadas entre estes laboratórios. Nos centros de investimento privado encontram-se empresas com maior estrutura e maior volume de negócios. Em contraste, as empresas que são financiadas, maioritariamente, por investimento público apresentam menor procura, apesar de terem sido as pioneiras deste tipo de laboratórios em Portugal.

A causa destas diferenças aponta para o principal objetivo de cada centro. Os FabLab de investimento privado apresentam um maior foco e enquadramento com as organizações que as financiam. Estas empresas privadas são também a origem dos fundos utilizados para criar e manter estes centros. Nos FabLabs baseados em investimento público é perceptível a preocupação com a missão de disponibilizar ferramentas à comunidade e desta forma ajudar a educar a população. Demonstram um papel diferente mas de elevada importância para a rede de FabLabs em Portugal.

Este estudo, permitiu ainda verificar que, ao nível da rentabilidade, estas organizações não são ainda auto suficientes e muito dificilmente o serão.

Abstract

New ways of approaching the manufacturing process have gained importance lately. The desire for greater customization of goods and the creation of differentiated pieces, combined with the urgency to innovate by both companies and consumers. This gave rise to a new concept: FabLab.

The abbreviation FabLab results from “Fabrication Laboratory”. Its main objective is the "do it yourself" method.

This research aims to study the profitability of FabLabs in Portugal, comparing their management, use and relevance taking into consideration whether the investment is private or public.

The methodology used was to conduct a questionnaire of FabLabs managers in Portugal.

The study concluded that there are big differences between FabLabs, and those that received private investment are companies with larger structure, higher utilization and higher turnover. On the other hand, companies that are mostly financed by public investment have lower demand. This last type first appeared in Portugal.

The cause of these differences is the purpose of each center. Private investment FabLabs have a greater focus on organizations that finance them. These private companies are also the source of funds used to set up and maintain these centers. In public investment-based FabLabs, there is a major concern about the mission of providing tools to the community. This helps to educate the population. They demonstrate a different but highly important role for FabLabs in Portugal.

This study showed that, in terms of profitability, these organizations are not self-sufficient and very unlikely to be. This requires a change in people's mindsets, a greater involvement between organizations and the promotion of curiosity to encourage the use of these centers to generate innovation and development.

Agradecimentos

Uma palavra de agradecimento a todas as pessoas que de algum modo contribuíram para a materialização deste projeto.

À Professora Doutora Florinda Matos, pelo apoio, disponibilidade e experiência passada que se tornou crucial para a conclusão deste trabalho;

A todos os FabLab que dispensaram uns minutos das suas agendas para colaborar com este estudo;

Ao Projeto KM3D (PTDC/EME-SIS/32232/2017) com suporte da Fundação para a Ciência e Tecnologia, Portugal;

Por fim, aos meus pais, à Joana e aos amigos próximos pelo apoio, paciência e amizade.

Obrigado

ÍNDICE

Resumo	II
Abstract	III
Agradecimentos	IV
I. Introdução	1
1.1. <i>Objetivos</i>	2
1.2. <i>Identificação do tipo de Dissertação</i>	3
II. Enquadramento Teórico	4
2.1. <i>O que é um FabLab?</i>	5
2.2. <i>Fabricação Digital</i>	10
2.3. <i>Impressões 3D</i>	12
2.4. <i>Investimento Privado versus Investimento Público nos FabLabs</i>	14
III. Metodologia de Investigação	21
3.1. <i>Método de Recolha de Dados</i>	22
IV. Apresentação e discussão de resultados	23
4.1. <i>Tipo de análise</i>	23
4.2. <i>Caracterização dos FabLab</i>	24
4.2.1. <i>Perfil dos FabLab</i>	24
4.2.2. <i>Investimento</i>	25
4.2.3. <i>Caracterização Económica</i>	26
4.3. <i>Visão dos gestores - Principais virtudes e oportunidades da rede FabLab</i>	27
4.3.1. <i>Motivação</i>	29
4.3.2. <i>Fatores Críticos de Sucesso</i>	30
4.3.3. <i>Motivos de utilização</i>	30
4.3.4. <i>Impacto Social</i>	31
4.3.5. <i>Sustentabilidade Ambiental</i>	31
4.3.6. <i>Tecnologia 3D</i>	32
4.3.6.1. <i>Tecnologias de Impressão 3D</i>	32
V. Conclusões e Limitações	35
5.1. <i>Limitações</i>	36
5.2. <i>Recomendações para investigações futuras</i>	37
Referências Bibliográficas	38

Anexo A	44
----------------------	-----------

Índice de Figuras

Figura 1 Mapa mundo da localização dos FabLabs. Fonte: https://www.FabLabs.io/	7
Figura 2. As 4 fases para o desenvolvimento de FabLabs. Fonte: “Transformative Innovation for International Development” livro de Helen Moser (2016).....	19

Índice de Tabelas

Tabela 1. Distribuição de FabLabs em Portugal. Fonte: https://www.FabLabsportugal.pt	16
Tabela 2. Vantagens e Desvantagens nos diferentes tipos de investimento. Fonte: “How to set up your lab and maximise its impact” livro de Jennifer Johns (2018).	18
Tabela 3. Dois exemplos de FabLabs Fonte: “Transformative Innovation for International Development” livro de Helen Moser (2016).....	20
Tabela 4 - Identificação dos FabLab inquiridos.....	23
Tabela 5 - Perfil dos grupos de estudo definidos	24
Tabela 6 - Perfil Investimento.....	25
Tabela 7- Caracterização Económica.....	27
Tabela 8. Código de Cores	27
Tabela 9 - Caracterização social.....	28
Tabela 10 - Tecnologia 3D.....	32

I. Introdução

A transformação digital e particularmente a massificação do uso da internet tem vindo a modificar a realidade em diversas vertentes. O impacto a nível pessoal e do dia a dia das pessoas é notório, tal como na vertente industrial, onde as formas de produzir, comunicar e vender sofreram uma verdadeira revolução. A facilidade, tanto na obtenção de informação, como também da partilha, tem vindo a crescer e esse facto é um impulsionador global de desenvolvimento.

A sociedade tem acompanhado este desenvolvimento e ao longo dos últimos 15 anos, observou-se uma total transformação tecnológica. Atualmente, temos uma sociedade cada vez mais dependente de computadores, interligados por uma rede que contém cada vez mais informação e que permite ligar quaisquer dois pontos do planeta numa questão de segundos.

Vivemos hoje numa nova Era, uma Era digital.

As pessoas adaptaram-se e alteraram a sua forma de se relacionar, passando a comunicar através da internet. Este ponto, é atualmente bastante debatido, se por um lado esta digitalização aproximou as pessoas geograficamente distantes, por outro, cresce a dúvida entre as pessoas que geograficamente se encontram mais próximas. Isto é, se o facto desta nova forma de comunicação ser cada vez mais digital e menos pessoal, os está a distanciar.

Este tema é bastante controverso, no entanto, de forma generalizada, acredita-se que esta transformação tem um impacto positivo para a indústria. As empresas passaram a estar mais próximas dos seus consumidores conhecendo melhor as suas necessidades. Por outro lado, este facto trouxe também mais responsabilidade. As empresas vivem num ambiente cada vez mais competitivo, são obrigadas a inovar e a descobrir novas formas de agradar os seus consumidores, tanto pela diferenciação como pelo preço.

Nas indústrias mais desenvolvidas, onde o acesso ao investimento é mais facilitado, as grandes empresas foram pioneiras e desenvolveram centros de investigação

e inovação para conseguirem acompanhar a tecnologia e, por sua vez, os seus próprios consumidores. Estas foram seguidas pelas empresas mais pequenas que sentiram essa mesma necessidade.

1.1. Objetivos

Os objetivos que levaram ao estudo aprofundado sobre o tema são os seguintes:

Objetivo principal:

1 – Compreender se o conceito dos FabLab pode ser rentável numa ótica do negócio.

Objetivos secundários:

1 – Avaliar a rentabilidade dos FabLab em Portugal.

2 – Verificar se existe diferença entre a gestão privada e a gestão pública dos FabLab em Portugal.

3 – Identificar desafios no futuro dos FabLabs e que tecnologias farão mais sentido ser disponibilizadas. Adicionalmente, perceber quais destas serão as mais rentáveis.

4 – Verificar se os FabLab têm um papel social, facilitando uma democratização do acesso das empresas a novas tecnologias, a baixo custo.

5 – O conceito dos FabLabs está associado a um cariz social de “tornar acessível a todos um conjunto de ferramentas que devido ao seu preço só estariam disponíveis a grandes indústrias”. Perceber se este conceito é um travão ou um impulsionador para o desenvolvimento a longo prazo dos FabLabs.

1.2. Identificação do tipo de Dissertação

Este trabalho pretende analisar o potencial e a rentabilidade dos FabLabs, comparando o retorno do investimento nas unidades criadas com recurso a investimento privado, com as unidades criadas com investimento público.

A escolha deste formato é fundamentada pelo objetivo de estudar a realidade da rede FabLab, em Portugal como um todo, bem como comparar a qualidade e esforço na gestão dos investimentos distintos, salientando os pontos fortes e os pontos fracos dos diferentes tipos de FabLab.

II. Enquadramento Teórico

A revolução digital, iniciada nos anos oitenta, baseava-se essencialmente no uso de computadores (computadores pessoais), depois em comunicações (telemóveis) e, mais recentemente, temos vindo a assistir a uma revolução no fabrico de bens físicos, com a emergência da fabricação digital pessoal. (Gershenfeld, 2005).

Com esta revolução digital e cultura pela inovação, diferenciação e personalização de artigos, surgiu o conceito FabLab “fabrication laboratory”, que visa aproximar populações e pequenas empresas de ferramentas tecnologicamente avançadas e normalmente caras, que de outra forma, não teriam acesso.

Um FabLab é uma oficina de pequena escala que oferece fabricação digital para uso pessoal. É tipicamente equipado com uma variedade de ferramentas tecnológicas, controladas por computadores que conseguem produzir em várias escalas e com diversos materiais. Desta forma, incluem produtos anteriormente entendidos como limitados à produção em massa.¹

Os FabLabs, servem jovens pensadores, inventores, empresas e estudantes, ou seja, abrangem áreas como o ensino, o desenvolvimento profissional e a investigação aplicada. (Troxler, 2010)

O movimento FabLab está estreitamente alinhado com o movimento DIY “Do it Yourself”, muito popular na sociedade atual e nascido do espírito Maker que caracteriza a nova geração de trabalhadores, os Millennials, e a próxima geração de trabalhadores, os Post-Millennials. (Stroud P. et al, 2018).

¹ Disponível em: <https://www.FabLab.nl> (Consultado a 13/05/2019)

Rapidamente este conceito ganhou atenção global e conta hoje com uma rede mundial de mais de 1200 FabLab.²

De acordo com Mikhak, as tecnologias computacionais mais apropriadas para o desenvolvimento são aquelas que permitem que as pessoas aprendam, não apenas a desenhar e a manipular as suas criações, mas, também, a usar ferramentas de manufatura controladas por computadores para construir e realizar os seus projetos.

Embora os FabLabs não tenham sido criados para competir com a produção em massa e com economias de escala, associadas à fabricação de produtos amplamente distribuídos, estes demonstraram um elevado potencial na capacitação de indivíduos para a criação de dispositivos inteligentes para utilização própria. A cultura dos FabLab, baseia-se, principalmente, na partilha de conhecimento, na criação e desenvolvimento tecnológico.

O conceito dos FabLab é bastante recente, existe ainda pouco conhecimento da atividade real destes laboratórios. Contudo, têm vindo a ser realizados investimentos avultados tanto de carácter privado como público mas, sendo a informação insuficiente, coloca-se um problema: A rentabilidade dos FabLab é praticamente desconhecida, bem como, se a sua existência cumpre a missão social a que se propõem. Sendo que a nível público, em Portugal, desconhece-se na totalidade o retorno do investimento já feito.

Face aos problemas mencionados e tendo em vista os objetivos dos FabLab, torna-se essencial conhecer se estes são rentáveis e se cumprem a sua missão, pelo que os objetivos desta dissertação pretendem encontrar respostas para este problema.

2.1. O que é um FabLab?

A abreviatura FabLab resulta de “Fabrication Laboratory”. (Troxler et al, 2010). O conceito surgiu no Center for Bits and Atoms (CBA) do Massachusetts Institute of Technology (MIT), na disciplina designada por “How to do almost anything”, dada pelo Prof. Neil Gershenfeld.

² Disponível em: <https://www.FabLab.org> (Consultado a 24/06/2019)

Os Fab Labs possuem ferramentas de design, fabricação digital e prototipagem, bem como uma vasta variedade de documentação para o desenvolvimento de aplicações no âmbito educacional formal e informal, ambiental e de saúde, bem como desenvolvimento económico e social. (Mikhak et al, 2002)

Nestes laboratórios são disponibilizadas máquinas, software, ferramentas e recursos humanos a todas as pessoas que queiram fazer uso da sua criatividade. (Rocha, 2011). Normalmente utilizam equipamentos, como impressoras 3D, para criar os seus próprios artefactos. A fabricação pessoal faz parte de um processo colaborativo, o que implica a cooperação entre projetos e o uso partilhado de ferramentas em espaços comuns. (Kohtala, 2017)

Os Fab Labs partilham a sua identidade, mas cada laboratório determina as suas próprias atividades, os seus próprios utilizadores-chave e a sua forma de receita, dependendo das condições locais. (Kohtala, 2017)

Este tipo de laboratórios têm impacto a dois níveis:

- Fabricação pessoal – de forma a que se um utilizador precisar de uma ferramenta ou de um objeto, este pode criá-lo;
- Desenvolvimento Comunitário – pois fornecem ferramentas às comunidades para estas desenvolverem ao seu ritmo e dentro das suas próprias culturas.

Os FabLabs incentivam as populações a participarem na criação das suas próprias ferramentas tecnológicas com o intuito de encontrarem soluções para os seus próprios problemas. As tecnologias computacionais mais apropriadas para o desenvolvimento são aquelas que permitem que as pessoas aprendam a usar ferramentas de manufatura, controladas por computadores, para construir e realizar as suas próprias criações. (Mikhak et al, 2002)

Os FabLabs são vistos como uma nova abordagem ao conceito de inovação. Alguns dos fatores que os identificam são, entre outros: o incentivo à descoberta, com o acesso a ferramentas de fabrico digital, o acesso gratuito a todos os indivíduos, como acesso a horários para workshops, o acesso a assistência técnica e operacional e por fim o acesso

a uma network global. (Marantos et al, 2017) Estes, podem ser usados por todo o tipo de indivíduos, isto é, de todas as idades, disciplinas e profissões. (Troxler, 2010)

FabLabs.io é a rede social da comunidade internacional de FabLabs, e é uma plataforma de comunicação e colaboração entre pessoas, laboratórios, projetos, máquinas, eventos e grupos que operam em torno da FabLab Network. Esta é uma ferramenta para alinhar interesses e expandir a escala global desta comunidade.

De acordo com a plataforma FabLabs.io existem mais de 1600 FabLabs espalhados por mais de 100 países, tal como descreve a imagem abaixo. Estes laboratórios estão em constante contacto e a partilha de projetos e conhecimentos é essencial.



Figura 1 Mapa mundo da localização dos FabLabs.

Fonte: <https://www.FabLabs.io/>

De acordo com Neil Gershenfeld (2005), os FabLabs deram a possibilidade de criar hoje o que amanhã será possível fazer em todo o lado. Estes fomentam o empreendedorismo e permitem aos jovens e adultos de todas as comunidades, carenciadas ou não, iniciar os seus próprios negócios, criar soluções para problemas atuais, etc.

As máquinas e as ferramentas devem ser vistas como facilitadores em vez de recursos-chave. A inovação nos FabLabs provem da rede de parceiros com os quais os seus utilizadores podem interagir e trocar experiências e conhecimentos. (Troxler, 2010)

A criação de valor e inovação dos FabLabs é realizada através de dois mecanismos: a ligação e a troca de experiências com a sua rede de parceiros, proporcionando um maior conhecimento e a possibilidade de criação a um baixo custo a qualquer altura. Os FabLabs capturam valor capturando a experiência e alimentando a rede com o conhecimento adquirido. (Troxler, 2010)

A rede mundial de FabLabs, incentiva a cultura de partilha de conhecimento e aprendizagem por parte dos utilizadores. O conhecimento é estabelecido numa escala global e pode ser facilmente partilhado com todos os membros da rede. Por exemplo, um FabLab na Índia, desenvolveu um sensor eletrónico para testar a qualidade do leite. Embora esta inovação não seja necessariamente útil em Portugal, o conhecimento desenvolvido para o criar poderá contribuir para outros projetos. (Gaeiras, 2017)

Tendo em vista uma maior divulgação e demonstração das suas potencialidades, o FabLab de Lisboa tem dois dias por semana de “Free Access” a todos os indivíduos que pretendam experimentar ou desenvolver o seu protótipo. Para além destes dias, o FabLab de Lisboa tem também, para utilizadores habituais, uma taxa por hora menor. Desta forma, o acesso continua acessível a todo o público. (Gaeiras, 2017)

Num artigo elaborado por Bernardo Gaeiras, diretor do FabLab Lisboa, são apresentados dois dos grandes desafios enfrentados pelos FabLabs. O primeiro é na recolha de informação dos projetos desenvolvidos, que é ainda reduzida. O segundo é na procura por novas fontes de financiamento. Para conseguirem estas novas fontes, os FabLabs têm que continuamente demonstrar que têm um modelo de negócios sustentável. No entanto, este refere ainda que há cada vez mais fundos disponíveis, de organizações internacionais. (Gaeiras, 2017)

Em 2016, um estudo publicado no *49th Hawaii International Conference on System Sciences*, concluiu que os FabLabs trouxeram novos padrões de criação de valor, criatividade e inovação pois integram e capacitam pessoas de diferentes especialidades, profissões e idades. O mesmo artigo conduziu também um inquérito a FabLabs em todo o mundo. Dos 490 inquéritos enviados, apenas 20% tiveram resposta, 75 FabLabs de

países desenvolvidos e 19 de país em desenvolvimento. Neste estudo foram identificadas as seguintes conclusões:

- A maioria dos FabLabs foca-se mais na construção comunitária (community building) (70%) e educação (85%) do que em Investigação e Desenvolvimento (56%).
- 30% dos inquiridos afirmaram que ainda não tinham cooperado com outros FabLabs. No entanto, os que indicaram já ter cooperado, cerca de 30%, afirmaram que essas interações tinham tido sido bastante úteis para todos os envolvidos. 25% dos inquiridos consideram a falta de uma plataforma de comunicação e colaboração como o maior impedimento em termos de melhoria da cooperação.
- Em relação à gestão dos FabLabs, mais da metade declararam ter gestores. 35% indicaram que se auto-organizavam. Outros métodos como voluntários e membros foram também mencionados.
- Em termos de financiamento e modelo de negócios, diferentes métodos foram também observados. 67% indicaram financiamento externo. 40% indicaram que praticavam taxas de adesão e 33% indicaram financiamento através de recursos externos aos projetos. Outros meios de financiamento observados foram também receitas de vendas, doações, taxas de uso de máquinas, etc. Ter um financiamento adequado é, de longe, considerado o maior obstáculo em termos de sucesso do FabLab.
- 45% dos FabLabs nos países desenvolvidos indicaram ser financiados por taxas de adesão, este número chega apenas aos 21% nos países em desenvolvimento. No entanto, observou-se que os FabLabs nos países em desenvolvimento têm muito mais sucesso na aquisição de financiamento de projetos externos (74% vs. 65%). No que se refere à arrecadação de doações, os países desenvolvidos são mais bem sucedidos (23% contra 5%). Neste ponto, as diferenças entre os FabLabs tornam-se mais óbvias. Os FabLabs nos países desenvolvidos conseguem maior apoio financeiro de indivíduos, enquanto que os FabLabs em países em desenvolvimento precisam predominantemente de financiamento de projetos de ONGs e instituições.

- Outras restrições apontadas foram a falta de skills e o número reduzido de utilizadores. Para além do espaço limitado dos FabLabs e os problemas com a logística e o marketing.
- Os FabLabs nos países em desenvolvimento concentram-se um pouco mais em I & D do que na construção e educação da comunidade.

2.2. Fabricação Digital

O mundo está a tornar-se cada vez mais digital, tanto a nível empresarial como da sociedade em geral.

Os computadores devem ser encarados não só como fontes de informação, mas também como uma ferramenta essencial para o design e expressão criativa. Vivemos numa época onde os consumidores podem começar a dialogar e apresentar as suas ideias ao mundo. (Resnick, 2002)

Os skills, mais interessantes destes novos “players”, baseiam-se no desejo de aprender, no conhecimento, na vivência de experiências e no diálogo ativo. (Prahalad et al, 2000:1)

A transformação digital fez-se igualmente sentir na produção de bens. O criador do conceito FabLab acredita que a próxima revolução digital será ao nível da produção de bens físicos, com o surgimento da fabricação digital pessoal. (Gershenfeld, 2005)

Vários autores, como é exemplo Mikhak et al (2002), acreditam que as tecnologias mais apropriadas para o desenvolvimento serão as que permitam aos utilizadores aprender, não só software de design para a criação do conceito dos seus produtos, mas também a trabalhar com as máquinas, controladas através de computadores que os irão produzir.

A fabricação digital é um tipo de processo de fabricação em que a máquina usada é controlada por um computador. Esta fabricação encontra-se em elevado crescimento. O utilizador começa a estar envolvido no processo de fabrico e, ao promover a descoberta e a exploração, este consegue produzir exatamente o que procura, sem qualquer dependência de fábricas ou outras entidades produtoras. (Igoe e Mota, 2011)

A fabricação digital abriu um horizonte quase ilimitado de escolhas a nível da personalização de artigos. Os diversos conceitos e desenhos de artigos alinhado à riqueza já existente a nível de software torna o processo muito mais interessante. A precisão, força e dimensão das máquinas que executam o conceito criado é também bastante relevante.

Uma mais-valia neste processo é a partilha de conhecimento por parte do utilizador a outros indivíduos, independentemente da sua localização geográfica. (Igoe e Mota, 2011)

O elemento mais disruptivo desta tecnologia é a cultura da comunidade utilizadora. Esta partilha de novas ferramentas, desenvolvimentos e conhecimento para os outros utilizadores, permite um ritmo de inovação incomparável. (Igoe e Mota, 2011)

Existe um grande esforço para tornar os sistemas de software cada vez mais “User Friendly”. Isto é, tornar cada vez mais acessível às massas, a possibilidade de trabalhar individualmente todo o processo de criação de uma forma “end-to-end”.

Entre as novas técnicas de fabrico, destaca-se o conceito de fabrico aditivo. A fabricação aditiva refere-se a uma classe de processos de fabricação, na qual uma peça é construída adicionando camadas de material umas às outras. Estes processos são diferentes dos processos subtrativos ou de consolidação. Os processos subtrativos usam movimentos cuidadosamente planeados da ferramenta para cortar o material de uma peça de trabalho e formar a peça desejada. Os processos de consolidação usam ferramentas personalizadas para solidificar o material na forma desejada. Os processos aditivos, por outro lado, não requerem ferramentas personalizadas ou movimentos planeados da ferramenta, uma vez que passam por desenhar em softwares próprios, várias camadas que são posteriormente construídas sequencialmente até que a peça esteja concluída. (Suss, 2018)

2.3. Impressões 3D

Uma das principais e mais utilizadas ferramentas nos FabLabs são as impressoras 3D. O presente estudo pretende também avaliar quais os benefícios e qual o papel que esta tecnologia terá na criação e desenvolvimento de novos produtos no futuro.

As impressoras 3D são utilizadas para o rápido processo de fabricação na produção de objetos a partir de modelos computacionais. (Sachs et al., 1991)

As principais vantagens da impressão 3D são:³

- Velocidade - Produção rápida desde o projeto digital à uma criação da peça, possibilitando a prototipagem rápida;
- Custo - Baixo custo de produção, possibilita a produção unitária e em pequena escala. Reduz também o custo na gestão e logística uma vez que reduz o número de inventário do produto disponível em fábrica. (Srinivasan & Bassan, 2012); (Khajavi et al. 2013);
- Flexibilidade - Possibilita fabricação de geometrias muito mais complexas que nas restantes formas de fabricação;
- Qualidade - Permite a produção através de variados materiais, mantendo uma qualidade elevada.
- Consistência - Possibilita a produção idêntica de peças mesmo em processos de fabrico distintos.
- Sustentabilidade - Utiliza menos material, gera menos resíduos de produção e consome menos energia elétrica.
- Acessibilidade - O baixo custo das máquinas e dos materiais utilizados aliado ao fácil processo de desenvolvimento torna esta tecnologia bastante acessível a nível individual e industrial.
- Capacidade de impressão no próprio local de montagem, eliminando o tempo de transporte, reduzindo o tempo de inatividade e os custos de operações,

³ Disponível em: <https://www.all3dp.com/2/advantages-and-disadvantages-of-3d-printing> (Consultado a 24/06/2019)

potencializando a satisfação do cliente e aumentando a flexibilidade e a robustez na cadeia de fornecimento. (Srinivasan & Bassan, 2012); (Khajavi et al. 2013)

A utilização de tecnologia 3D é a forma mais comum da fabricação aditiva e dentro desta existem variadas técnicas de impressão, sendo as seguintes as principais:⁴

- Fabricação com Filamento Fundido (FDM ou FFF);
- Estereolitografia (SLA e DLP);
- Sinterização Seletiva a Laser (SLS);
- Sinterização Direta a Laser de Metal (MDLS);
- Polyjet.

De acordo com Janssen et al., (2014), a impressão 3D pode ser bastante flexível e eficiente, porém, apenas para uma produção de baixo volume, tendo ainda problemas quanto à qualidade do material que é produzido.

Apesar de apresentar algumas barreiras por superar, a impressão 3D, bem como a fabricação aditiva, apresenta diversas vantagens que têm contribuído para o grande aumento da sua popularidade.

Entre as aplicações mais comuns desta tecnologia, apresentam-se o desenvolvimento de produto, criação de peças e ferramentas, arquitetura e educação. Atualmente, existe também um grande investimento na aplicação desta tecnologia na área a saúde, existindo já casos de impressão de órgãos e próteses para utilização humana.

O conceito de fabricação digital, bem como de impressão 3D encontra-se diretamente relacionados com o conceito FabLab. Os FabLab, como enunciado anteriormente são laboratórios de fabricação, que se dispõem por base um vasto número de máquinas controladas por computador.

O rápido desenvolvimento da tecnologia 3D, veio acrescentar valor a esta rede aproximando as comunidades destas fábricas. Tanto as pessoas como as pequenas

⁴ Disponível em: <https://www.all3dp.com/1/types-of-3d-printers-3d-printing-technology/> (Consultado a 24/06/2019)

empresas recorrem cada vez mais a esta rede para a execução de trabalhos específicos como prototipagem ou personalização de artigos.

Os FabLab apresentam uma grande mais valia para os centros universitários, pois para os estudantes é um conjunto de ferramentas que alargam os seus horizontes, tanto a nível dos trabalhos escolares, como em centros de inovação e investigação existentes em alguns polos nacionais e internacionais. Desta forma, esta tecnologia poderá tornar-se uma vantagem competitiva nos mercados globais.

2.4. Investimento Privado versus Investimento Público nos FabLabs

Na conferência de Wharton General Management, onde se debatem os desafios da gestão de empresas baseadas em investimento privado, concluiu-se que os gestores que têm investimento próprio envolvido no negócio que gerem, tendem a ser mais flexíveis e orientados para os resultados. Por outro lado, os CEOs de empresas de capital público estão constantemente constrangidos pela necessidade de equilibrar múltiplos objetivos dentro do ecossistema corporativo.

Segundo Elena Botelho, parte do mesmo painel de debate, o investimento privado enfrenta atualmente uma transição entre a competição em engenharia financeira e a criação de valor e atração de capital humano. “Isso deve-se à necessidade das empresas obterem uma constante melhoria no seu portfolio, acompanhado de uma pressão para a maximização dos seus resultados”. Em termos de expectativas dos acionistas sobre os lucros das empresas, apesar de nas empresas públicas se sentir uma preocupação crescente sobre a qualidade da gestão financeira da empresa, nas empresas privadas, sendo encaradas cada vez mais como uma alternativa interessante aos mercados públicos, espera-se que os gestores obtenham ganhos rápidos apesar de estarem em ambientes de rápidas mudanças.

No que diz respeito ao investimento público, são raros os governos que conseguiram melhorar a qualidade do serviço, aumentando igualmente a produtividade e reduzindo os custos ao mesmo tempo. Com o decorrer da história, os administradores públicos retiraram aprendizagens dos esforços de aumento de produtividade, começando assim a utilizar técnicas externas, normalmente utilizadas por instituições privadas. Entre

estas, encontram-se a gestão por objetivos, programas de avaliação de desempenho, de projetos e de planeamento. Estas técnicas, como a avaliação de desempenho, são utilizadas para classificar os trabalhadores com o intuito de atribuir aumentos e bónus. São também utilizadas para motivar o trabalhador e alcançar as prioridades públicas (Cayer, 1986; Morley, 1986)

Os governos podem melhorar as condições de vida da sociedade de várias formas. Podem, por exemplo, estimular o investimento privado, investindo mais em educação e programas de saúde de forma a ganhar capital humano. Podem também, preservar o ambiente e melhorar infraestruturas. De acordo com o Banco Mundial (1994) o capital público representa as “rodas” – se não mesmo o motor – da atividade económica. Por exemplo, as telecomunicações, eletricidade e água são utilizadas no processo de produção de quase todos os setores, enquanto o transporte tem um papel fundamental em todos os bens. Contudo, o World Bank (1994, p.19) conclui também que “o investimento em infraestruturas não é suficiente para sustentar o crescimento económico, por si só”.

O aparecimento desta rede de laboratórios, mostra que os centros são facilmente adaptados à finalidade do mesmo. Existem centros abertos recorrendo ao investimento público e existem centros abertos com fundos privados.

O investimento público é considerando, em termos gerais, necessário para garantir a provisão de certos bens e serviços vitais à população, normalmente em áreas em que dificilmente o investimento privado consegue garantir a sua provisão de forma eficiente.

Em Portugal, o investimento público tem ainda um papel importante no desenvolvimento da sociedade e cada vez mais um papel de impulsionador no desenvolvimento quer através de apoios à criação de novas empresas quer no desenvolvimento de centros de investigação.

A rede de FabLabs em Portugal tem recorrido a diferentes tipos de investimento. Existem centros com investimento totalmente público, muitas vezes inseridos nos campos universitários e com investimento apenas privado, geralmente criados por uma determinada empresa ou centros de incubação de novas empresas. Existem ainda os

laboratórios que recorreram simultaneamente a investimento público e privado que caracteristicamente se encontram mais próximos das universidades e polos de investigação. Normalmente, os centros de investimento privado, são criados com um objetivo mais claro e definido.

Segundo a associação portuguesa deste tipo de laboratórios, existem 20 FabLabs ativos em Portugal. Esta encontra-se descentralizada a nível geográfico uma vez que ocupa a maior parte do território continental português.

O quadro abaixo apresenta uma lista dos FabLabs em Portugal.

Estado	Nome	Localização - NUT II	Localidade
Ativo	Buinho FabLab	Alentejo	Messejana
Ativo	FabLab Aldeias do Xisto	Centro	Fundão
Ativo	FabLab Alto Minho	Norte	Arcos de Valdevez
Ativo	B2AVE	Norte	Vieira do Minho
Ativo	FabLab Castelo Branco	Norte	Castelo Branco
Ativo	FabLab Coimbra	Centro	Coimbra
Ativo	FabLab EDP	Área Metropolitana de Lisboa	Lisboa
Ativo	FabLab ESE Santarém	Centro	Santarém
Ativo	FabLab Évora Tech	Alentejo	Évora
Ativo	Algarve FarmLab	Algarve	Lagos
Ativo	FabLab Guarda	Centro	Guarda
Ativo	FabLab IPB	Norte	Bragança
Ativo	FabLab Lisboa	Área Metropolitana de Lisboa	Lisboa
Ativo	FabLab Penela	Centro	Penela
Ativo	FabLab Porto de Mós	Centro	Porto de Mós
Ativo	FabLab Sertã	Centro	Sertã
Ativo	Weproductise fablab	Norte	Viana do castelo
Ativo	FCT FABLab	Área Metropolitana de Lisboa	Lisboa
Ativo	OPOLab	Norte	Porto
Ativo	Vitruvius FabLab	Área Metropolitana de Lisboa	Lisboa
Em instalação	Lab Aberto	Área Metropolitana de Lisboa	Torres Vedras

Tabela 1. Distribuição de FabLabs em Portugal.

Fonte: <https://www.FabLabsportugal.pt>

O tema central deste trabalho é analisar qual a rentabilidade deste tipo de laboratórios. Desta forma, foi realizada uma pesquisa sobre esse tema.

A Fundação dos FabLabs ⁵, recomenda que, para começar um FabLab, seja necessário um investimento de US \$ 25.000 - US \$ 65.000 em equipamentos de capital,

⁵ Disponível em: <https://www.fabfoundation.org/getting-started/#FabLabs-full> (Consultado a 06/08/2019)

US \$ 15.000 - US \$ 40.000 em consumíveis e vários programas de software de código aberto.

De acordo com Jennifer Johns (2018), autora do livro “How to set up your lab and maximise its impact”, o financiamento de um FabLab pode ter diferentes origens. Na tabela abaixo estão descritas as vantagens e as desvantagens dos diferentes tipos de financiamento.

Financiamento	Vantagens	Desvantagens
Público	O dinheiro não é geralmente reembolsado. Possibilidade de parcerias com iniciativas públicas de maior dimensão o que pode impulsionar o FabLab.	É difícil de ser sustentável e originar receita. O que acontece quando os fundos acabam? O financiamento depende da compreensão dos financiadores sobre o que são FabLabs e o que eles podem oferecer.
Taxas de Membro	Pode originar receita consistente. Uma vez que pagam uma taxa, os utilizadores são mais participativos.	Como existem FabLabs gratuitos, estes podem ter menos utilizadores pois paga-se uma taxa. Custos associados à gestão do negócio, como publicidade e marketing para originar mais membros.
Educacional (Universidades privadas ou públicas)	Financiamento e recursos consistentes para investir em pessoas e equipamentos. A marca da universidade pode dar uma excelente reputação.	Muito tempo será ocupado com educação para os estudantes. Normalmente, há uma maior dificuldade de acesso ao público.
Privado	Trabalhar com empresas privadas pode trazer outras vantagens, como patrocínios	O investimento pessoal é arriscado.

	e/ou rendimento comercial do trabalho. Pode trazer boa publicidade.	O modelo de negócio é seguro o suficiente para originar rendimento que pague o empréstimo?
Taxas por serviços	Maximiza os recursos existentes (as habilidades e conhecimento da sua equipa). Aumenta o envolvimento com empresas locais e a sua equipa. Uma vez que podem trabalhar com várias empresas, têm acesso privilegiado à prototipagem e inovação nos diferentes setores industriais.	Requer um alto investimento de tempo da equipa. Muitos clientes vão querer tempo privado e dedicado no laboratório, o que reduz o tempo aberto para o público. Uma vez que podem trabalhar com várias empresas, terão de garantir confidencialidade.

Tabela 2. Vantagens e Desvantagens nos diferentes tipos de investimento.

Fonte: "How to set up your lab and maximise its impact" Johns (2018, p.19).

Esta autora refere também que a maioria dos FabLabs fornecem os seus serviços a empresas que precisem de fabricação digital, consultoria em prototipagem e desenho de conceitos, o que por sua vez, pode ser uma excelente fonte de receita, tanto para as empresa como os FabLabs beneficiam deste trabalho mútuo.

De acordo com Helen Moser (2016), o desenvolvimento dos FabLabs ainda é recente, muitos destes ainda são dependentes de fundos públicos ou donativos privados. Esta também refere que os FabLabs podem servir como um bem público, onde o retorno de investimento é ilustrados através da inovação e dos efeitos positivos nas comunidades locais. Existem, no entanto, FabLabs que cobram aos seus utilizadores a formação e apoio técnico, fazendo com que sejam gerados lucros. A autora ainda refere que a sustentabilidade e a geração de receita não é tão crucial em países em desenvolvimento como em países desenvolvidos onde o sucesso comercial é essencial.

Investigadores neste tipo de laboratórios sugeriram 4 fases para o desenvolvimento de FabLabs. A figura abaixo ilustra estes 4 estados.

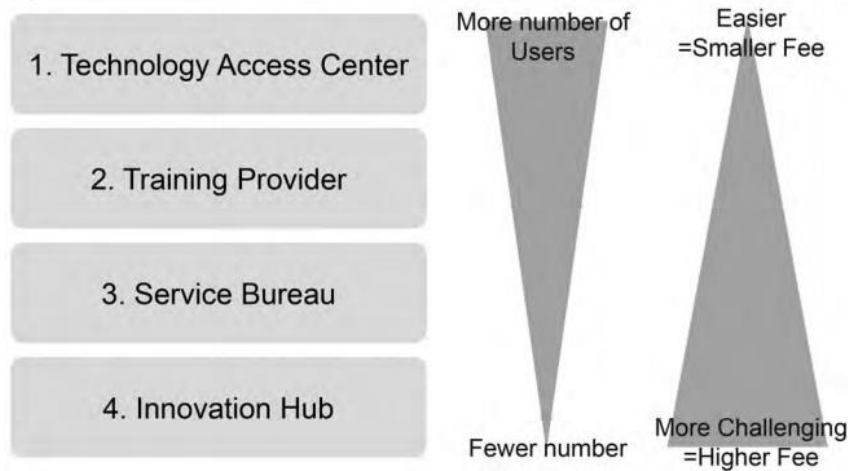


Figura 2. As 4 fases para o desenvolvimento de FabLabs.

Fonte: “Transformative Innovation for International Development” Moser (2016, p.20)

Podemos reparar que o número de membros diminui consoante a taxa associada ao FabLab, quanto mais alta esta taxa for menos utilizadores o frequentam. Associado à taxa está também o nível de laboratório, quanto mais elevado a taxa de utilização mais conceituado é o laboratório.

Podemos também observar que FabLabs com um grande número de utilizadores são reconhecidos apenas como centros onde os indivíduos podem encontrar tecnologia gratuita.

Ainda no relatório escrito pela autora Helen Moser (2016), estão dois exemplos de FabLabs e a descrição do estado onde estão inseridos:

FabLab	Estado
Kamakura (Japão) Utrecht (Holanda)	Service Bureaus – Estes dois FabLabs representam o modelo mais avançado. Estes dois laboratórios fornecem formação especializada, consultoria em tecnologia 3D, pesquisas e planeamento para clientes que paguem uma taxa. Apesar das suas instalações estarem abertas ao público, estes FabLabs estão a gerar lucro aumentando a procura tanto do setor privado como do setor público.

Soshanguve (África do Sul) Universidade de Naibori (Quénia)	Training Providers – Este tipo de laboratórios recebe financiamento do Governo local. No entanto, estes 2 FabLabs iniciaram recentemente o fornecimento de serviços técnicos a utilizadores externos. Isto pode abrir caminho para o desenvolvimento de ambos e talvez se garanta a sustentabilidade financeira para além dos fundos do governo.
--	---

Tabela 3. Dois exemplos de FabLabs

Fonte: "Transformative Innovation for International Development" Moser (2016, p.19-34)

III. Metodologia de Investigação

O principal objetivo desta investigação foi compreender a utilidade dos FabLabs, quais as tecnologias utilizadas e qual a forma de gestão das várias unidades. Foi dado um foco especial às diferenças, nomeadamente o impacto da sua utilização e rentabilidade, entre uma gestão pública VS gestão privada.

Uma vez que os FabLabs e as suas tecnologias são recentes, especialmente em Portugal, este estudo passará por fundamentar a exploração de conteúdos e implicações no âmbito da sua gestão. Pelas razões mencionadas, a escolha estratégica incidiu sobre a utilização de ambos os métodos, quantitativo e qualitativo, que nesta situação se complementam num processo de investigação da realidade da rede de FabLabs, permitindo avaliar as suas potencialidades e debilidades.

Em seguida, será apresentada uma breve descrição do questionário, bem como, os instrumentos de medida utilizados, o método de recolha de dados escolhido e o processo de tratamento de dados estatísticos utilizado.

Foi utilizado um questionário (Anexo 1) para recolha de dados. Este, foi dividido em 5 secções distintas, tendo sido utilizadas perguntas de escolha múltipla e questões de resposta aberta.

A secção I do questionário visa identificar o FabLab inquirido, a sua localização geográfica, bem como a sua dimensão, experiência e nível de formação dos colaboradores. Em seguida, pretende-se caracterizar a vertente socioeconómica do FabLab e perceber na ótica do gestor de cada unidade quais os pontos fortes, as oportunidades e os fatores críticos de sucesso do negócio. Na terceira parte do questionário, quantifica-se o investimento necessário à criação e manutenção de um laboratório de fabricação, bem como a proveniência desse mesmo investimento. Na secção IV explora-se a opinião dos gestores sobre a impressão 3D. Por fim, a secção V contém uma pergunta de resposta aberta, cujo objetivo não passa pela obtenção de dados estatísticos, mas para entender a opinião sobre o impacto que os FabLab têm no presente e poderão ter nas restantes indústrias.

3.1. Método de Recolha de Dados

Este questionário foi desenvolvido e testado para ser aplicado em formato digital, tendo sido desenvolvido no formato de formulário na plataforma Google Docs. O questionário foi distribuído através de email para a gestão dos 21 FabLabs ativos em Portugal e para um que se encontra de momento em instalação. O questionário foi enviado em junho de 2019 e as respostas recolhidas até agosto de 2019.

Foram recebidos 11 questionários eletrónicos, todos eles utilizáveis, correspondendo assim a cerca de 52,4 % dos FabLabs em Portugal. Sendo a amostra deste estudo não probabilística, entende-se que a amostra é significativa para o seu papel e numa ótica de prudência, considera-se que qualquer extrapolação dos dados é abusiva.

IV. Apresentação e discussão de resultados

4.1. Tipo de análise

A informação recolhida dos 11 inquiridos, foi agrupada em função das características de financiamento dos mesmos, dando origem a 3 grupos de análise.

Nome	Localização Geográfica (Cód. NUTS):	Idade	Investimento
Buinho FabLab	Alentejo	Entre 2 e 4 anos	Privado
FabLab EDP	Lisboa e Vale do Tejo	Mais de 8 anos	Privado
Lab Aberto	Lisboa e Vale do Tejo	Entre 2 e 4 anos	Privado
OPOLab	Norte	Mais de 8 anos	Privado
FabLab Aldeias do Xisto	Centro	Entre 4 e 6 anos	Público
FabLab Castelo Branco	Centro	Entre 2 e 4 anos	Público
FabLab Guarda	Centro	Entre 4 e 6 anos	Público
Vitruvius FabLab	Lisboa e Vale do Tejo	Entre 6 e 8 anos	Público
FabLab Évora Tech	Alentejo	Entre 4 e 6 anos	Público e Privado
FabLab IPB	Norte	Entre 6 e 8 anos	Público e Privado
FabLab Lisboa	Lisboa e Vale do Tejo	Entre 6 e 8 anos	Público e Privado

Tabela 4 - Identificação dos FabLab inquiridos

Fonte: Elaboração própria

Após a caracterização de cada um dos grupos, a informação foi analisada utilizando esquema de cores (Tabela 8).

Este esquema de cores tem como objetivo mostrar o nível de concordância entre os inquiridos, indicando assim uma “direção” relativamente ao impacto e importância aos diferentes fatores apresentados.

Estes fatores, representam um conjunto de questões que foram colocadas, com o objetivo de entender a visão dos gestores dos diferentes tipos de FabLab em relação às principais virtudes e oportunidades desta rede. Entre eles:

- Caracterização social e ambiental dos FabLabs
 - Os principais motivos para o seu aparecimento;

- Os fatores críticos de sucesso desta indústria;
- Os principais motivos de procura por parte do utilizador;
- Os impactos sociais e ambientais nas comunidades em que estão inseridos.
- Tecnologia 3D
 - Benefícios da tecnologia;
 - O papel da tecnologia na sociedade;
 - Pontos críticos para a massificação da tecnologia.

Como referido, os resultados encontram-se repartidos em 3 grupos de análise, consoante o tipo de investimento obtido e por isso divididos entre os FabLab de investimento público, de investimento público e privado e de investimento privado.

4.2. Caracterização dos FabLab

4.2.1. Perfil dos FabLab

Os diferentes grupos de FabLab analisados, apresentam algumas semelhanças e diferenças ao nível do seu perfil.

Perfil dos FabLab	Tipo de Investimento		
	Público	Público e Privado	Privado
Localização (Cód. NUT II)	Centro e Lisboa	Lisboa, Norte e Alentejo	Lisboa, Norte e Alentejo
Dimensão (Nº médio de trabalhadores)	2	3	5
Idade dos FabLabs (Média)	5,0	6,3	5,5
Idade dos utilizadores	23,5	24,3	24,8

Tabela 5 - Perfil dos grupos de estudo definidos

Fonte: Elaboração própria

Como é possível verificar através da tabela 5, os FabLabs de investimento público estão distribuídos pelas zonas do Centro, Lisboa e Vale do Tejo. Os FabLabs de

investimento público e privado pelas zonas de Lisboa, Vale do Tejo, Norte e Alentejo. Por fim, os FabLabs de investimento privado encontram-se distribuídos pelas zonas de Lisboa, Vale do Tejo e Norte.

Os laboratórios de investimento privado apresentam, em termos médios, uma maior dimensão ao nível dos trabalhadores (5), face aos restantes grupos.

Relativamente à idade dos centros e dos seus utilizadores, os valores são semelhantes entre os grupos, sendo que nos FabLabs privados atraem um público de idade ligeiramente superior à média.

4.2.2. Investimento

Investimento	Tipo de Investimento		
	Público	Público e Privado	Privado
Financiamento de Fundos Europeus	50%	67%	-
Investimento inicial (Média)	38 125	30 833	30 625
Custo anual	23 750	30 000	28 750

Tabela 6 - Perfil Investimento

Fonte: Elaboração própria

Relativamente ao investimento feito nos diferentes grupos de inquiridos, pode-se verificar que 50% dos FabLab públicos recorreram a fundos de financiamento europeus, enquanto que os FabLab público-privados recorreram a este tipo de investimento em 67% dos casos.

O investimento médio necessário para a abertura de uma unidade é semelhante entre os três grupos, sendo que nos FabLabs público-privados, o valor situa-se próximo dos 30 mil euros e nos restantes mais próximos dos 38 mil euros.

No que se refere ao custo anual de operação, os FabLabs públicos apresentam um custo menor, aproximadamente 24 mil euros, enquanto que os privados são os que mais custos têm anualmente, cerca de 35 mil euros.

4.2.3. Caracterização Económica

A caracterização ao nível económico assinala igualmente algumas diferenças entre os inquiridos.

Analisando as respostas dos FabLab público-privados, verifica-se que este é o menos dinâmico, caracterizando-se por ter um número baixo de utilizadores, com o gasto médio por visita também mais baixo (15 euros). O volume de negócios médio deste grupo é o mais baixo, sendo inferior a 1.000 euros anuais e tendo apresentado um crescimento na ordem dos 4% ao ano.

Os FabLab públicos, demonstram ser os que têm mais procura, apresentado um valor superior aos restantes, mesmo tendo um gasto médio por utilizador baixo (17,5 euros). O volume de negócios apresenta-se igualmente baixo, cerca de 8.000 euros, apesar de se encontrar bastante acima dos laboratórios público-privados e registar um crescimento próximo dos 11% anuais.

Os FabLab privados têm, ao nível da procura, valores próximos da média total dos 3 grupos e destacam-se por ser o grupo que maior valor recebe por visitante (23,3 euros). O volume de negócios é também o mais elevado, cerca de 80.000 euros e apresenta um crescimento anual próximo dos 22%.

Nos 3 grupos, o número médio de utilizadores é baixo, nunca ultrapassando as 5 visitas mensais.

Caracterização Económica	Tipo de Investimento		
	Público	Público e Privado	Privado
Número de utilizadores (Mensal)	26,3	16,3	25,8
Número de visitas mensais (Média por utilizador)	<5	<5	Entre 5 e 10
Gasto médio por visitante (Euros)	17,5	15	48,75
Volume de negócios (2018)	7 625	676	74 385
Crescimento do volume de negócios (Média anual)	11%	4%	18%

Tabela 7- Caracterização Económica

Fonte: Elaboração própria

4.3. Visão dos gestores - Principais virtudes e oportunidades da rede FabLab

Tal como referido, para analisar os dados recolhidos da melhor forma, foi utilizado um esquema de cores (Tabela 8) que mostra o nível de concordância entre os inquiridos.






Código de cores	
(Selecionaram a resposta em questão)	
	Todos (<i>Todos os inquiridos escolheram esta resposta</i>)
	> 65% dos inquiridos
	Misto (entre 35% e 65% dos inquiridos)
	< 35% dos inquiridos
	Todos nulos (<i>Nenhum inquirido escolheu esta resposta</i>)

Tabela 8. Código de Cores

Fonte: Elaboração própria

Este método foi utilizado para a análise dos temas enunciados em seguida.

Características Sociais

		Tipo de investimentos		
		Público	Público-Privado	Privado
Motivo	Das vertentes apresentadas, quais as que mais são influenciadas pelo aparecimento dos FabLab?			
	A criatividade e a cooperação			
	O empreendedorismo, a competitividade, o ambiente e o desenvolvimento sustentável			
	A criação de propriedade intelectual			
	A aprendizagem em rede, qualificação a formação profissional e o emprego			
	A geração de negócio com base na inovação e a investigação O desenvolvimento social e a inclusão social			
Fatores Críticos de Sucesso	Quais os fatores críticos para o sucesso dos FabLab?			
	Preço			
	Tecnologia			
	Acessibilidade			
	Know-how desenvolvido			
Motivos de utilização	Qual a principal razão para a utilização do FabLab?			
	Vontade de experimentar novas tecnologias			
	Ambiente inovador e partilha de conhecimento			
	Necessidade de criar protótipos de novos produtos			
	Trabalhos escolares			
	Facilidade de acesso às ferramentas disponíveis nos FABLab a preços acessíveis.			
Impacto Social	Quais os impactos dos FabLabs na envolvente social?			
	Contribui para o bem-estar e para a integração dos participantes			
	Ajuda a despertar o interesse das pessoas mais jovens na criação de produtos e desenvolvimento de ideias			
	Apoia o desenvolvimento individual, ensinado as melhores práticas de utilização das tecnologias disponíveis			
	Promove o empreendedorismo			
	Promove a criatividade e inovação			
Sustentabilidade Ambiental	Qual o impacto ambiental que os FabLab têm na comunidade?			
	Têm um impacto ambiental positivo			
	Têm um impacto ambiental negativo			

Tabela 9 - Caracterização social

Fonte: Elaboração própria

4.3.1. Motivação

Das vertentes apresentadas, quais as mais influenciadas, pelo aparecimento dos FabLabs?

Uma das questões do inquérito realizado foi analisar a opinião dos gestores sobre as principais vertentes que motivaram e influenciaram o surgimento dos FabLabs.

A opção mais selecionada foi a “criatividade e cooperação”. Mais de 65% dos investidores públicos e investidores privados, escolheram esta opção, enquanto que todos os inquiridos do investimento público-privado a selecionaram.

Pode concluir-se que o empreendedorismo, a competitividade, o ambiente e o desenvolvimento sustentável foi considerado pelos inquiridos de investimento público e público-privado, como sendo a vertente mais importante no surgimento deste tipo de negócio, uma vez que todos os inquiridos destes dois setores a consideraram.

As opções “criação de propriedade intelectual” e “desenvolvimento e inclusão social”, ainda que tenham uma percentagem considerável de votações (cerca de 35% na sua maioria em todos os tipos de investimento), não foram muito selecionadas.

A geração de negócio com base na inovação e investigação foi bastante considerada pelos investidores privados e público-privados (mais de 65%). Ainda que com menor aderência, foi também escolhida pelos inquiridos de investimento público.

A aprendizagem em rede, formação profissional e emprego demonstrou ter uma grande importância para os gestores do setor privado (mais de 65%) e uma considerável relevância (cerca de 35%) para os do setor público.

Conclui-se que as respostas recebidas foram de encontro aos principais motivos que levaram à origem dos FabLabs, isto é, a promoção da criatividade, o empreendedorismo, a geração de negócio com base na inovação e por fim a aprendizagem em rede. Ainda que em diferentes percentagens, estas foram bastante escolhidas pelos inquiridos.

4.3.2. Fatores Críticos de Sucesso

Quais os fatores críticos para o sucesso dos FabLabs?

Os gestores de investimento público consideraram quase todas as opções desta questão como sendo críticas, mais concretamente, o preço, a tecnologia, a acessibilidade e know-how desenvolvido.

Os gestores de investimento público-privado foram também unânimes nas suas respostas, no entanto, menos de 35% dos inquiridos considera o preço, a tecnologia, a acessibilidade e o know-how desenvolvido como fatores críticos.

Já os gestores de investimento privado divergiram nas suas escolhas, aproximadamente metade optou pelo preço e tecnologia. Com uma importância mais relevante (mais de 65% dos inquiridos) encontra-se a acessibilidade e por fim o fator com maior criticidade é o know-how desenvolvido.

Curiosamente, nenhum dos inquiridos dos diferentes tipos de investimento escolheu a opção “Qualidade de Gestão”. Para os inquiridos, a qualidade de gestão não é um fator crítico para o sucesso de um FabLab.

Pode considerar-se que a nível geral, o fator mais escolhido entre os gestores foi o know-how desenvolvido. Esta resposta vai também ao encontro do que foi levantado na revisão de literatura.

4.3.3. Motivos de utilização

Qual a principal razão para a utilização dos FabLabs?

Para todos os inquiridos de investimento público-privado, a principal razão para a utilização dos FabLabs é a necessidade de criar protótipos de novos produtos.

Entre os 35% e os 65% dos gestores de investimento privado, consideram o ambiente inovador e a partilha de conhecimento o principal motivo. Menos de 35% destes escolheram também as opções que dizem respeito à utilização de FabLabs nos trabalhos escolares e a vontade de experimentar novas tecnologias.

Os gestores de investimento público votaram em maior número na opção que diz respeito à facilidade de acesso às ferramentas disponíveis nos FabLabs a preços acessíveis. Em menor escala, menos de 35%, optou pela necessidade de criar protótipos e pelo desenvolvimento de trabalhos escolares.

Não houve, neste caso, nenhuma resposta consensual entre os diferentes grupos de investimento.

4.3.4. Impacto Social

Quais os impactos dos FabLabs na envolvente social?

O impacto dos FabLabs na envolvente social é um dos pontos caracterizadores deste tipo de laboratórios. Isto é, a importância que os FabLabs têm nas comunidades é bastante discutido na literatura existente atualmente sobre este tema.

Todos os inquiridos deste questionário consideram que os FabLabs e o facto de terem disponíveis tecnologia de alto nível, ajudam a despertar o interesse das pessoas mais jovens na criação de produtos e no desenvolvimento de ideias.

Maioritariamente, todos os gestores dos diferentes setores de investimento, também consideraram que estes laboratórios promovem o empreendedorismo, a criatividade, a inovação e também apoiam o desenvolvimento individual, ensinando as melhores práticas de utilização das tecnologias disponíveis.

Com menor relevância, foram também consideradas as opções referentes à “contribuição para o bem-estar e para a integração dos participantes” e a de “facilidade de integração social, através da criação de novas oportunidades de emprego”.

4.3.5. Sustentabilidade Ambiental

Considera que os FabLabs têm impacto ambiental positivo na comunidade?

A maior parte dos gestores do investimento público e de investimento privado consideram que os FabLabs têm um impacto positivo na comunidade, enquanto que

menos de 35% dos gestores de investimento público-privado consideraram que estes tenha um impacto positivo.

No entanto, nenhum dos grupos de inquiridos considerou que este tipo de laboratórios tivesse um impacto negativo.

4.3.6. Tecnologia 3D

		Tipo de investimentos		
		Público	Público-Privado	Privado
Benefícios da tecnologia 3D	Onde há maiores benefícios da impressão 3D?			
	Produção de protótipos			
	Criação de peças de substituição para máquinas e outros objetos			
	Criação de maquetes e outras amostras de marketing			
	Produção de protótipos e peças em pequena escala de geometria complexa			
Papel da Tecnologia 3D	Que papel terá tecnologia de impressão 3D, na criação e desenvolvimento de novos produtos?	Público	Público-Privado	Privado
	É uma novidade que não terá um papel importante no futuro			
	Terá um papel definido em certas indústrias			
	Terá um significativo papel apenas em certas indústrias			
	Terá um papel importante na inovação, desenvolvimento, negócios, e na vida individual			
Massificação 3D	Quais os pontos mais importantes para o desenvolvimento e massificação das tecnologias 3D?	Público	Público-Privado	Privado
	Utilização de materiais sustentáveis			
	Tecnologias de fácil utilização por parte dos utilizadores			
	Educação dos utilizadores			
	Desenvolvimento de aplicações que facilitem o processo			

Tabela 10 - Tecnologia 3D

Fonte: Elaboração própria

4.3.6.1. Tecnologias de Impressão 3D

Onde há maiores benefícios da impressão 3D?

No que diz respeito à tecnologia 3D, mais concretamente à impressão 3D, evidenciou-se que todos os inquiridos, tanto os de investimento público, privado e misto, consideraram que um dos maiores benefícios é a produção de protótipos. Em unanimidade, mais uma vez, entre todos os tipos de investimento, mais de 65% dos inquiridos consideraram que a criação de peças de substituição para máquinas e outros objetos outro grande benefício na utilização destas máquinas.

Relativamente à criação de maquetes e outras amostras de marketing, apesar de não ser consensual, os gestores de investimento público e investimento privado também o consideram, ainda que em menor percentagem, um benefício. Os gestores de investimento público-privado não consideraram esta opção, pelo que se pode concluir que para estes, a criação de maquetes e outras amostras de marketing não é um benefício relevante.

Outra das opções do questionário era o benefício da impressão 3D na produção de protótipos de peças de geometria complexa. Apenas os gestores de investimento privado conseguiram, ainda que em número reduzido, ver esta opção como um benefício. Os inquiridos dos outros tipos de investimento não a consideraram de todo com um benefício.

Que papel terá a tecnologia de impressão 3D, na criação e desenvolvimento de novos produtos?

Foi também questionado o papel que esta tecnologia tem na criação e no desenvolvimento de novos produtos. De uma forma geral, podemos considerar que os gestores de todos os tipos de investimento consideram que a impressão 3D terá um papel relevante na criação de novos produtos, uma vez que as opções “É uma novidade que não terá um papel significativo no futuro” e “Terá um papel definido em certas indústrias” não foram selecionadas.

A opção “Terá um significativo papel apenas em certas indústrias” também não foi uma opção muito escolhida pelos inquiridos. No entanto, menos de 35% dos gestores de FABLabs público-privados escolheram esta opção. Os gestores de investimento público e privado, estiveram divididos entre esta opção e a de que esta tecnologia “terá um papel importante de inovação, desenvolvimento, negócios e na vida individual”.

Os gestores do investimento misto consideram efetivamente (mais de 65% dos inquiridos) que terá um papel importante de inovação e desenvolvimento.

Qual os pontos mais importantes para o desenvolvimento e massificação das tecnologias 3D?

A massificação das impressoras 3D foi também uma questão abordada no questionário.

Os gestores de investimento privado consideraram que a utilização de materiais sustentáveis pode ser um dos pontos mais importantes para a massificação das tecnologias 3D. Os outros 35% pensam que é pelo facto de ser uma tecnologia de fácil utilização por parte dos utilizadores e também pela sua educação, que fará com que esta tecnologia seja utilizada em grande escala.

Observou-se que os gestores de investimento público e público-privado ficaram divididos entre três opções. Os primeiros pela utilização de materiais sustentáveis, a de fácil utilização por parte dos utilizadores e a educação dos utilizadores. Já os gestores de investimento público-privado não concordam com a opção de ser de fácil utilização. Ao invés desta, estes consideraram o desenvolvimento de aplicações que facilitem o processo, como importante na massificação das impressoras.

Desta forma, verificou-se que não houve consensualidade na resposta a esta questão. Os inquiridos divergem nas opiniões sobre qual o ponto mais importante que fará com que este tipo de impressora seja utilizada em larga escala.

V. Conclusões e Limitações

Ao longo deste último capítulo serão apresentadas as conclusões do estudo, bem como as suas limitações e sugestões para possíveis pesquisas futuras.

Numa fase final do questionário foi dada a oportunidade aos inquiridos de explicarem qual a importância dos FabLabs para o desenvolvimento empresarial. A totalidade das respostas, indica que os FabLab têm ou terão um papel com uma importância relevante no desenvolvimento empresarial, tendo sido dado especial enfoque em 3 pontos que consideram ser cruciais. O facto de permitir a produção de protótipos, de uma forma mais rápida e a baixo custo como o ponto principal, sendo a transmissão de conhecimento e adaptação às novas tecnologias por parte de empresas que não o eram como os restantes pontos.

Ao nível das oportunidades ainda por explorar, os inquiridos acreditam que as empresas ainda não utilizam os FabLabs de uma forma generalizada, apesar do potencial de utilidade que estes apresentam.

Como referido anteriormente, o objetivo principal deste estudo foi caracterizar os FabLabs ativos em Portugal, de forma a analisar e compreender as diferenças entre os que são geridos com capitais públicos e os que são geridos com capitais privados. O investimento e a prestação de serviços públicos são cruciais para o desenvolvimento económico, o bem-estar, a qualidade de vida e a correção de desigualdades, quer sociais, quer regionais (Nisar, 2007; Satish e Shah, 2009 e Sarmento, 2013), mas na generalidade, é o investimento privado que revela maior eficiência e responsabilidade no crescimento económico dos países (Everhart & Sumlinski, 2001; Narayan, 2008).

Após análise das respostas, verificou-se que nos laboratórios de investimento privado se encontram as empresas com maior número de trabalhadores e maior volume de negócios deste grupo. O facto do número de visitantes se encontrar na média, mostra que estes têm um gasto superior quando comparados com os restantes grupos.

Por outro lado, os FabLab público-privados apresentam menor procura e volumes de negócios, que, por sua vez, os leva a não serem autossuficientes.

Os FabLab públicos apresentam uma maior procura, no entanto, têm também um nível de autossuficiência negativo, com um volume de negócios de aproximadamente 8 mil euros anuais e custos operacionais próximos dos 24 mil euros.

Estas diferenças podem estar relacionadas com o propósito de cada centro. Verifica-se que os FabLab de investimento privado têm um maior foco e enquadramento com organizações existentes e que normalmente são estas mesmas organizações a origem dos fundos utilizados para criar e manter o centro. Assim, avaliando os casos da EDP e do OPO-LAB em específico, verifica-se que ambos têm enquadramento e foram criados com um propósito concreto, de ajudar no desenvolvimento do seu negócio, quer seja no desenvolvimento de novas empresas, quer seja na procura de inovação dentro da mesma.

Nos FABLabs que têm por base um investimento público, nota-se um maior foco com a missão de disponibilização de ferramentas à comunidade, tornando possível ao utilizador comum o uso dessas ferramentas, que permitem a criação, desenvolvimento e inovação de protótipos. Sem a existência destes FabLabs, os utilizadores não teriam acesso a este tipo de material. Assim, a sua utilização acaba por ser mais esporádica, salvo as exceções dos centros que estão inseridos fisicamente em faculdades, ou polos universitários e que acabam por ter uma procura e utilização, também relevantes, apesar dos baixos valores obtidos por utilização.

Os resultados deste estudo corroboraram que, à semelhança dos pontos acima apresentados, estas organizações não são autossuficientes e muito dificilmente o serão. Para tal, terá que existir uma mudança na mentalidade das pessoas, que lhes permita um maior envolvimento entre organizações, para, despertar nas massas a curiosidade e de seguida a necessidade de utilizar estes centros para gerar inovação e desenvolvimento.

5.1. Limitações

A principal limitação deste estudo foi a informação disponível. A obtenção de respostas junto dos inquiridos mostrou-se bastante difícil e, como tal, alguns aspetos não conseguiram ser analisados. Houve também alguma salvaguarda quanto ao fornecimento de informações mais precisas.

Por outro lado, sendo um tema ainda pouco explorado a nível nacional e tratando-se de empresas com uma idade muito reduzida é difícil e imprudente retirar conclusões genéricas desta área de negócio.

5.2. Recomendações para investigações futuras

Sendo que a recolha de dados apenas foi realizada através de um método (questionário), e, uma vez que existem ainda outros pontos por analisar, sugere-se que seja averiguada a possibilidade de, em futuros trabalhos, ser feito o cruzamento de vários métodos de recolha de dados. Seria também bastante relevante, a obtenção de uma amostra ainda mais representativa da população de FabLabs em Portugal. O estudo de FABLabs em países internacionais permitiria identificar o peso que a organização política de cada país, bem como a sua cultura, apresentaria nos diferentes pontos estudados.

Sugere-se ainda, que sejam introduzidas análises, no que diz respeito a serviços públicos e privados, a outras organizações em que possivelmente possam existir analogias ao nível estratégico e de gestão. Todavia, é importante referir que, por se tratar de resultados de estudos de casos específicos, os mesmos não deverão ser extrapolados para os restantes tipos de serviços privados e públicos, uma vez que a sua validade de forma geral é discutível.

Referências Bibliográficas

- 3D Printing Technology Guide – 10 Types of 3D Printers (2019). Disponível em: <https://www.all3dp.com/1/types-of-3d-printers-3d-printing-technology/>
- Abel, B, Klaassen, R., Lucas, E. & Troxler, P. (2011). Open Design Now: Why Design Cannot Remain Exclusive
- Angrisani, L., Arpaia, P., Bonavolontà, F. & Lo Moriello, R. (2018) Academic FabLabs for Industry 4.0: Experience at University of Naples Federico II
- Blikstein, P. & Krannich, D. (2014). The Makers' Movement and FabLabs in Education: Experiences, Technologies, and Research
- Boot, A., Gopalan, R. & Thakor, A. (2006) The Entrepreneur's Choice between Private and Public Ownership
- Browder, R., Aldrich, H. & Bradley, S. (2019) The Emergence of the Maker Movement: Implications for Entrepreneurship Research
- Corti, D., Fontana, A., Santis, M., Norden, C. & Ahlers, R. (2019) Life Cycle Assessment and Life Cycle Costing for PSS
- Del Frate, F., Mothe, J., Barbier, C., Becker, M., Olszewski, R. & Soudris, D. (2017) Fabspace 2.0: The Open-Innovation Network For Geodata-Driven Innovation
- Denzin, N. & Lincoln, Y. (1994). Handbook of Qualitative Research. 1ª Ed. California: Sage Publications.
- Dragomir, B. et al. (2019). A vision for the European Industry until 2030. doi:10.2873/102179
- Dumont, M. & Ferchaud, F. (2018). Are Spaces of Digital Fabrication and Experimentation Third Places? An Analysis of the Case of Fab labs in Rennes and Toulouse doi:10.4000/tem.4203
- Everhart, S. & Sumlinski, M. (2001). Trends in Private Investment in Developing Countries: Statistics for 1970-2000 and the Impact of Private investment on

Corruption and the Quality of Public Investment, World Bank, IFC Discussion Paper no.44.

FAB CITY RESEARCH LAB/ FAB FOUNDATION (2017) Disponível em: www.FabLab.org

Fab Foundation (2019) Disponível em: <https://www.fabfoundation.org/>

FABLAB BeNeLux (2012-2016). Disponível em: www.FabLab.nl

Gaeiras, B. (2017). FabLab Lisboa: when a Municipality Fosters Grassroots, Technological and Collaborative Innovation

Galbraith, J., Weidenbaum, M., Hession, C., Deckard, B., Sherman, C. & Thompson, C. (2016). Economics and the Public Purpose. Consulted in Journal of Economic Issues. doi: 10.1080/00213624.1975.11503256

Geerts, F. (2018). Voice of the European Additive Manufacturing Industry

Gershensfeld, N. (2005) The coming revolution in your desktop – from personal computers to personal fabricatioevadsr

Igoe, T. & Mota, C. (2011) A Strategist's Guide to Digital Fabrication

Janssen, R., Blankers, I., Moolenburgh, E. & Posthumus, B. (2014). The Impact of 3-D Printing on supply chain management. Disponível em: https://www.tno.nl/content.cfm?context=thema&content=prop_publicatie&laag1=896&laag2=913&laag3=102&item_id=977&Taal=2

Johns, J. (2018). FabLab Guide – How to set up your lab and maximise its impact

Jolly, A & Leger, C (2018). French Engineering Universities: How They Deal with Entrepreneurship and Innovation. Consulting Advances in Intelligent Systems and Computing 627. doi:10.1007/978-3-319-60937-9_22

Khajavi, S., Partanen, J. & Holmstrom, J. (2013). Additive manufacturing in the spare parts supply chain. Computers in Industry 65 (pp. 50–63).

- Kohtala, C. (2017). Making “Making” Critical: How Sustainability is Constituted in Fab Lab Ideology. Doi:10.1080/14606925.2016.1261504
- Lange, B. (2016). Open workshops and post-growth economies: collaborative places as forerunners of transformative economic developments. doi:10.1515/zfw-2016-0029
- Lemod F., & Farhangmehr M., (2010) As semelhanças e as diferenças da aplicação de estratégias de marketing na administração pública e privada: O Caso das Pousadas (sector público) e dos Solares de Portugal (sector privado)
- Marantos, C., Paraskevas, I., Siozios, K., Mothe, C., Menou, C. & Soudris, D. (2017) FabSpace 2.0: A Platform for Application and Service Development based on Earth Observation Data. Published in: 2017 6th International Conference on Modern Circuits and Systems Technologies (MOCAST). doi:10.1109/MOCAST.2017.7937657
- Matos, F., Godina, R., Jacinto, C., Carvalho, H., Ribeiro, H. & Peças P. (2019) Additive Manufacturing: Exploring the Social Changes and Impacts
- Mikhak, B., Lyon, C. Gorton, T., Gershenfeld, N., McEnnis, C. & Taylor, J. (2002). Fab Lab: An Alternate Model of Ict For Development
- Milakovich, M. (2015). Total Quality Management for Public Sector Productivity Improvement
- Moser, H. (2016). Transformative Innovation for International Development
- Mostert-Van Der Sar, M., Mulder, I., Remijn, L. & Troxler, P. (2013) FabLabs In Design Education
- Narayan, P. (2008). An econometric model of the determinants of private investment and a CGE model of the impact of democracy on investment and economic growth in Fiji, International Journal of Social Economics, (Vol. 35, pp. 1017-1031).
- Nisar, T. (2007). Risk Management in Public-Private Partnership Contrats, Public Organiz Rev 2007, 7 (pp. 1-19)

- Prahalad, C., Ramaswamy, R. & Venkatram (2000) Co-opting Customer Competence
- Preston, L. (1994). World Development Report 1994 - Infrastructure For Development.
- Redlich, T., Buxbaum-Conradi, S., Basmer-Birkenfeld, S., Moritz, M., Krenz, P. (2016) OpenLabs - Open Source Microfactories Enhancing the FabLab Idea.
- Redlich, T., Moritz, M., Wulfsberg, J., Buxbaum-Conradi, S., Krenz, P. & Heubischl, S. (2016). OpenLab – Open Source Microfactories Enhancing the FabLab Idea. Consulting in 49th Hawaii International Conference on System Sciences. doi: 10.1109/HICSS.2016.93
- Resnick, M. (2002). Computer as Paint Brush: Technology, Play, and the Creative Society, MIT Media Laboratory (pp.1-1).
- Rocha, João (2011). Fab Labs como ideia, espaço, comunidade e empresa.
- Sachs, E., Cima, M., Williams, P., Brancazio, D., & Cornie, J. (1990). Three Dimensional Printing: Rapid Tooling and Prototypes Directly from CAD Representa tion. Journal of Manufacturing Science and Engineering 114(4) (pp. 481–488).
- Sachs, E., Cima, M., Williams, P., Brancazio, D., & Cornie, J. (1990). Three-Dimensional Printing: Rapid Tooling and Prototypes Directly from CAD Representation. Journal of Manufacturing Science and Engineering 114(4) (pp. 481–488).
- Saeed, N., Hyder, K. & Ali, A. (2006). The Impact of Public Investment on Private Investment: A Disaggregated Analysis
- Sarmiento, M. (2013). Parcerias Público Privadas, Fundação Francisco Manuel dos Santos, editora: Ensaios da Fundação, Lisboa
- Satish, D., Shah, P. (2009). A Study of Public Private Partnership Models, The IUP Journal of Infrastructure (Vol. VII, 2009, pp. 22-37)
- Schwartz, G., Corbacho, A. & funke, K. (2007). Public Investment and Public-Private Partnerships - Addressing Infrastructure Challenges and Managing Fiscal Risks

- Shah, S. & Thakor, A. (1998). Private versus Public Ownership: Investment, Ownership Distribution, and Optimality
- Srinivasan, V. & Bassan, J. (2012). 3D printing and the future of manufacturing. Disponível em: http://assets1.csc.com/innovation/downloads/LEF_20123DPrinting.pdf
- Stager, G. (2013). Papert's Prison Fab Lab: Implications for the maker movement and education design
- Stroud, P. & Brien, S. (2019). The Maker Generation: Post-Millennials and the future they are fashioning.
- Suss, M. (2018). Adding it up: The economic impact of additive manufacturing
- The Advantages and Disadvantages of 3D Printing in 2019 (2019). Disponível em: <https://www.all3dp.com/2/advantages-and-disadvantages-of-3d-printing/>
- The Wharton School of the University of Pennsylvania. (2008). Public vs. Private Company Managers: Which Are More Likely to Impact the Bottom Line? Disponível em: <https://www.knowledge.wharton.upenn.edu/article/public-vs-private-company-managers-which-are-more-likely-to-impact-the-bottom-line/#>
- Toxler, P. & Wolf, P. (2010) Bending the Rules: The Fab Lab Innovation Ecology
- Troxler, P. & Schweikert, S. (2010) Developing a Business Model for Concurrent Enterprising at the Fab Lab
- Troxler, P. (2010), Commons-based Peer-Production of Physical Goods Is There Room for a Hybrid Innovation Ecology?
- Troxler, P. (2013). Making the 3rd Industrial Revolution The Struggle for Polycentric Structures and a New Peer Production Commons in the Fab Lab Community
- Valpreda, F. (2015). 3D Printing Awareness the future of making thing. doi:10.1117/12.2083302
- Valpreda, F. (2015). 3D Printing Awareness the future of making things

Vasilescu, M. & Ionel, I. (2017) 3D printer FABLAB for students at POLITEHNICA University Timisoara. doi:10.1109/ICALT.2017.106

Voigt, C & Unterfrauner, E (2017). Diversity in FabLabs: Culture, Role Models and the Gendering of Making. Conference Paper in Lecture Notes in Computer Science. doi: 10.1007/978-3-319-70284-1_5

Vomaranda, B., Brunel, S. & Girard, P. (2017). Providing A Conducive Environment to Integrate Design and Production: Assessing the Potentials of University-Based FabLabs (Ub-FabLabs)

Yin, R. (2003). Case Study Research: Design and Methods. Applied Social Research Methods Series. 3^a Ed. Thousand Oaks: Sage Publications.

Anexo A

[PESQUISA ACESSO DE EDIÇÃO](#)

Rentabilidade dos FABLab

Análise do Investimento Privado vs Investimento Público nos FABLAB em Portugal

*Obrigatório

Endereço de email *

Apresentação da Pesquisa

Este guião tem como objetivo apoiar uma investigação que pretende identificar as vantagens e desvantagens da gestão pública versus gestão privada dos FABLABs em Portugal.

A investigação é desenvolvida no âmbito da dissertação de mestrado "Rentabilidade dos FABLab – Investimento Privado vs Investimento Público" a ser desenvolvido pelo aluno Miguel Tavares da Costa Marques, no mestrado de Gestão do ISCTE Business School. Pretende-se que o questionário seja respondido por colaboradores com funções de gestão geral no FABLAB em questão.

Nesta pesquisa considera-se além do ponto de vista económico/financeiro, as potencialidades destas unidades ao nível social e de inovação e desenvolvimento.

Compromisso de Confidencialidade

A informação obtida através deste guião, assim como qualquer documento fornecido pela empresa, constitui informação anónima de suporte a este trabalho de investigação. Será utilizada para entender o estado atual de cada FabLab, as perspetivas para o futuro de cada centro e do conceito a nível nacional e internacional.

Para além disso, pretendem-se identificar necessidades e requisitos dos próprios FabLABs e da sociedade em geral, de modo a que estes sejam devidamente contemplados em trabalhos futuros.

Os artigos e materiais publicados, no âmbito deste projeto, poderão incluir os resultados deste estudo preliminar. No entanto, esta informação será tratada de forma agregada e global, sem associação personalizada às empresas em questão.

A colaboração dos participantes será publicamente reconhecida, nomeadamente através da inclusão do nome da empresa nos artigos a realizar, salvo se a empresa desejar manter o anonimato.

Todos os dados pessoais recolhidos no âmbito do presente inquérito serão exclusivamente utilizados para fins estatísticos. O seu tratamento será efetuado de acordo com o Regulamento Geral de Proteção de Dados Pessoais - Regulamento nº2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho (27 de Abril).

Nome do FabLab: *

Localização Geográfica (Cód. NUTS): *

- Norte
- Centro
- Lisboa e Vale do Tejo
- Alentejo
- Algarve
- Madeira
- Açores

Anexo A - Tabela 1 - Inquérito, página 1

Fonte: Elaboração própria

Qual o número total de colaboradores? *

1

2

3

4

5

6 ou mais

Quantos colaboradores são efetivos? *

1

2

3

4

5

6 ou mais

Qual o grau de escolaridade dos colaboradores? (Nº de colaboradores por grau)

	1	2	3	4
Até ao 12º Ano	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bacharelato / Licenciatura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mestrado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Doutoramento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Não-Doutoramento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Idade do FabLab *

Até 2 anos

Entre 2 e 4 anos

Entre 4 e 6 anos

Entre 6 e 8 anos

Mais de 8 anos

Indique a/as vertente(s) que mais se enquadra(m) como principal motivo para o aparecimento e pelo desenvolvimento dos FabLab em Portugal: *

Criatividade e a cooperação.

Empreendedorismo, a competitividade, o ambiente e o desenvolvimento sustentável.

Criação de propriedade intelectual.

Aprendizagem em rede, qualificação a formação profissional e o emprego.

Geração de negócio com base na inovação e na investigação.

Desenvolvimento social e a inclusão social.

Anexo A - Tabela 2 - Inquérito, página 2

Fonte: Elaboração própria

Ao nível da sustentabilidade ambiental, qual o impacto que os FabLabs têm na comunidade? *

Não tem impacto ambiental

Tem impacto ambiental negativo

Tem impacto ambiental positivo

Caso, na pergunta anterior, tenha respondido "Tem impacto negativo" ou "Tem impacto positivo", por favor, justifique: *

A sua resposta: _____

Na sua opinião quais os impactos dos FabLabs na envolvente social? *

Contribui para o bem-estar e para a Integração dos participantes

Ajuda a despertar o Interesse das pessoas mais jovens na criação de produtos e desenvolvimento de ideias

Apoia o desenvolvimento individual, ensinando as melhores práticas de utilização das tecnologias disponíveis

Promove o empreendedorismo

Promove a criatividade e inovação

Facilita a integração social, através da criação de novas oportunidades de emprego

Não tem impacto social

Outra: _____

Indique os principais fatores que considere fatores críticos para o sucesso dos FabLabs: *

Preço

Tecnologia

Acessibilidade

Know how desenvolvido

Outra: _____

Qual a principal razão para a utilização do FabLab? *

Vontade de experimentar novas tecnologias

Ambiente inovador e partilha de conhecimento

Necessidade de criar protótipos de novos produtos

Trabalhos escolares

Os recursos à disposição nos FabLab são difíceis de encontrar e normalmente pouco acessíveis

Outra: _____

No último mês, quantas pessoas utilizaram as tecnologias disponibilizadas pelo FabLab? *

A sua resposta: _____

Em média, ao longo do último ano, quantas pessoas utilizam as tecnologias disponibilizadas pelo FabLab? *

A sua resposta: _____

Anexo A - Tabela 3 - Inquérito, página 3

Fonte: Elaboração própria

Qual a idade média dos utilizadores do FabLab? *

- Menos de 18 anos
- Entre 18 e 23 anos
- Entre 23 e 30 anos
- Entre 30 e os 50 anos
- Mais de 50 anos

Em média, quantas visitas mensais faz um utilizador regular a um FabLab? *

- Até 5
- Entre 5 e 10
- Mais de 10

Qual é o gasto médio, de um visitante, por utilização do FabLab? *

- Inferior a 10 Euros
- Entre 10 e 20 Euros
- Entre 20 e 30 Euros
- Entre 30 e 50 Euros
- Entre 50 e 100 Euros
- Superior a 100 Euros

Qual o volume de negócio (em Euros) do FabLab no ano de 2018? *

A sua resposta: _____

Qual o crescimento médio anual do volume de negócios do FabLab, desde o início da atividade? *

- Inferior a 5%
- Entre 5 e 10 %
- Entre 10 e 20 %
- Entre 20 e 30%
- Entre 30 e 40%
- Superior a 40%

Qual o investimento inicial necessário para abrir o FabLab? *

- Inferior a 5.000 Euros
- Entre 5.000 e 10.000 Euros
- Entre 10.000 e 15.000 Euros
- Entre 15.000 e 20.000 Euros
- Entre 20.000 e 30.000 Euros
- Superior a 30.000 Euros

Anexo A - Tabela 4 - Inquérito, página 4

Fonte: Elaboração própria

Qual o custo médio anual do funcionamento do FabLab? *

Inferior a 20.000 Euros

Entre 20.000 e 30.000 Euros

Entre 30.000 e 40.000 Euros

Entre 40.000 e 50.000 Euros

Entre 50.000 e 60.000 Euros

Superior a 60.000 Euros

Como foi financiado o investimento inicial do FabLab? *

Investimento público

Investimento privado

Investimento privado e público

Caso tenha respondido 'Investimento privado e público', indique, por favor, qual a percentagem de investimento público que obteve:

Inferior a 20 %

Entre 20 e 35 %

Entre 35 e 50%

Entre 50 e 65%

Entre 65 e 80%

Entre 80 e 99%

100%

Obeve financiamento através de fundos comunitários europeu (Portugal 2020)? *

Sim

Não

Outra: _____

Atualmente, como é financiado o FabLab? *

Investimento público

Investimento privado

Investimento privado e público

Autofinanciamento resultante da prestação de serviços

Na sua opinião, onde há maiores benefícios da impressão 3D? *

Produção de protótipos

Criação de peças de substituição para máquinas e outros objetos

Criação de maquetes e outras amostras de marketing

Outra: _____

Relativamente à criação e desenvolvimento de novos produtos, a evolução da tecnologia de impressão 3D terá que papel? *

É uma novidade que não terá um papel importante no futuro

Terá um papel limitado e apenas em certas indústrias

Terá um papel significativo apenas em certas indústrias

Terá um papel importante ao nível geral, na inovação, desenvolvimento, negócios, e na vida individual

Anexo A - Tabela 5 - Inquérito, página 5

Fonte: Elaboração própria

Quais os pontos mais importantes no desenvolvimento e massificação das tecnologias 3D? *

- Educação dos utilizadores
- Tecnologias de fácil utilização por parte dos utilizadores
- Desenvolvimento de aplicações que facilitem o processo
- Utilização de materiais sustentáveis
- Criação de lojas especializadas nas tecnologias de impressão 3D
- Outra: _____

Na sua opinião, qual a importância dos FabLabs para o desenvolvimento empresarial? *

A sua resposta: _____

Indique, por favor, as suas principais funções no FabLab? *

A sua resposta: _____

Nome

A sua resposta: _____


Email

A sua resposta: _____

Enviar-me uma cópia das minhas respostas.

SUBMITER Página 1 de 1

Nunca entre em contacto com os seus dados da Google Forms.

 reCAPTCHA
Proteção de Sites

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de utilização](#)

Google Formulários

Anexo A - Tabela 6 - Inquérito, página 6

Fonte: Elaboração própria