

# **Design e FabLab: Integração do design em ambientes de prototipagem rápida**

**Tiago Costa Sieiro**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

**Design Industrial**

(2º ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Doutor Ernesto Vilar Filgueiras

**junho de 2020**



## Dedicatória

Dedico esta dissertação aos meus pais que me apoiaram sempre, mesmo quando pensei em entrar para o mercado de trabalho, deixando o mestrado por concluir.

Aos meus avós, que são os meus segundos Pais e que eu amo muito.



## Agradecimentos

Ao meu orientador, que sempre se mostrou disponível, mesmo no meio de tantos alunos, para me orientar.

À FabLab do Fundão, que se disponibilizou para me oferecer um estágio de 4 meses.

Ao meu amigo Nuno Viola, que manteve sempre a confiança em mim e o positivismo, e que me ajudou neste trabalho.

À minha amiga Flávia Gonçalves, que me ajudou na correção da tese e na ortografia.



## Resumo

Esta dissertação pretende dar a conhecer todo o potencial que tem um designer num FabLab e no apoio a *Startups*. Reconhecendo a *FabLab* como um espaço de criatividade e inovação, pretende-se apresentar o design como promotor de ligação entre *Startups* e *FabLab*, de modo a que haja uma evolução positiva nessas micro, pequenas e médias empresas. Sendo o *FabLab* um espaço aberto a toda a comunidade, o cliente pode ser o designer e produtor. Este trabalho visa defender a importância de ser um designer profissional e a relevância deste papel num *FabLab*. A dissertação foi estruturada da seguinte maneira: realizou-se um referencial teórico para posicionar e adquirir conhecimento sobre o tema, foi realizado um estágio para vivenciar em primeira pessoa um ambiente de prototipagem rápida e foram realizados inquéritos a três grupos diferentes para obter maior veracidade de resultados

Para além disso, este estudo demonstra a importância que tem o *FabLab* na resolução de problemas, na criação de empresas, no município e como indústria do futuro, revelando o seu impacto positivo e negativo.

Os resultados obtidos demonstram que o papel do design é essencial dentro de um *FabLab* sendo que estes laboratórios já têm alguns anos em Portugal, mas é pouco divulgado na sociedade.

### Palavras-chave

FabLab, startup, design, prototipagem, fabricação, indústria 4.0





## Abstract

The purpose of this report is to reveal the potential that a designer has in a FabLab as well as in the support of Startup's. Recognising a FabLab as a creative and innovative space, it is intended to present the design as a connection promotor between Startup's and a FabLab in order to be a positive evolution in these micro , small and medium companies. Being FabLab an open space to all the community, the client can be both the designer and producer. This project is aimed to defend the importance of being a professional designer and the relevance of the roll a FabLab plays.

Furthermore, this study shows the importance that FabLab has in resolving problems, the creation of companies, the county and as the future of the industry, revealing its impact both positive and negative.

This investigation shows that the role of design is essential in the *FabLab*, since this laboratory have been present in Portugal for a few years, although it had not been disclosed in our society.

### Keywords

FabLab, startup, design, prototyping, fabrication, industry 4.0

# Índice

Dedicatória.....	iii
Agradecimentos .....	v
Resumo.....	vii
Abstract .....	ix
Índice.....	x
Lista de Tabelas .....	xvi
Lista de Figuras .....	xvii
Lista de Acrónimos.....	xix
Capítulo 1- Introdução .....	1
1.1 Enquadramento do Problema .....	2
Objetivo geral .....	4
Objetivos específicos .....	4
Metodologia .....	5
Capítulo 2- Referencial teórico .....	8
2.1 Revoluções industriais.....	13
2.2 Prototipagem rápida e Design .....	18
2.3 Trabalho do design na prototipagem rápida .....	21
2.4 Futuro da indústria vs. prototipagem rápida .....	22
2.5 Produção em série vs. prototipagem rápida.....	24

2.6 Metodologias de design para prototipagem rápida .....	26
2.7 FabLab, o que são?.....	27
2.8 Ferramentas FabLab.....	29
2.8 FabLab Aldeias de Xisto .....	32
2.8.1 Principais utilizadores.....	33
2.8.2 Onde se encontram? .....	33
2.9 O que define uma Startup?.....	34
2.9.1 Objetivo .....	35
Capítulo 3: Auto Experimentação – Estágio .....	36
3.1 Ambiente de Estágio: Incubadora “A Praça” .....	36
3.1.2 Colaboradores do FabLab Aldeias de Xisto .....	38
Técnicos Fixos.....	38
Clientes frequentes .....	38
3.2. Atividades de Estágio.....	39
3.3 Aspetos observados e conclusões .....	39
Capítulo 4: Estudo de Campo – Questionários .....	41
4.1 Construção dos inquéritos .....	41
4.2 Definição Geral da Amostra.....	41
4.3 Critérios de aplicação.....	41
4.4 Construção dos questionários .....	42
4.4.1 Inquérito A – FabLab (pessoas).....	43

4.4.2 Inquérito B – Designer em FabLab .....	43
4.4.3 Inquérito C - FabLabs & Startups.....	43
4.5 Amostra Específica .....	44
4.5.1 Amostra - Inquérito A .....	44
4.5.2 Amostra - Inquérito B.....	45
4.5.3 Amostra - Inquérito C.....	45
Capítulo 5: Resultados e Análise dos dados .....	46
5.1 Resultado do Inquérito A – FabLab (pessoas).....	46
5.2. Questionário <i>B- Designer em FabLabs</i> (técnicos) .....	55
5.3 Inquérito C – Design em Startups .....	63
Capítulo 6: Considerações finais .....	73
6.1 Resultados desapropriados .....	75
6.2 Estudos Futuros .....	75
Referências bibliográficas.....	76
Bibliografia Web .....	79
Anexos 1 .....	80
Anexo 2.....	85
Anexo 3.....	90

# Índice de Gráficos

Gráfico 1.....	06
Gráfico 2.....	28
Gráfico 3.....	30
Gráfico 4.....	47
Gráfico 5.....	47
Gráfico 6.....	48
Gráfico 7.....	49
Gráfico 8.....	50
Gráfico 9.....	51
Gráfico 10.....	52
Gráfico 11.....	53
Gráfico 12.....	54
Gráfico 13.....	55
Gráfico 14.....	56
Gráfico 15.....	56
Gráfico 16.....	57
Gráfico 17.....	58
Gráfico 18.....	59
Gráfico 19.....	59

Gráfico 20.....	60
Gráfico 21.....	61
Gráfico 22.....	61
Gráfico 23.....	62
Gráfico 24.....	63
Gráfico 25.....	64
Gráfico 26.....	64
Gráfico 27.....	65
Gráfico 28.....	65
Gráfico 29.....	66
Gráfico 30.....	66
Gráfico 31.....	67
Gráfico 32.....	67
Gráfico 33.....	68
Gráfico 34.....	68
Gráfico 35.....	69
Gráfico 36.....	69
Gráfico 37.....	70
Gráfico 38.....	70
Gráfico 39.....	71

Gráfico 40.....71

Gráfico 41.....71

## Lista de Tabelas

Tabela 1 .....	3
Tabela 2 .....	14



## Lista de Figuras

Figura 1.....	9
Figura 2.....	10
Figura 3.....	11
Figura 4.....	15
Figura 5.....	17
Figura 6.....	29
Figura 7.....	31
Figura 8.....	31
Figura 9.....	32
Figura 10.....	34



## Lista de Acrónimos

GRP	Gabinete de Relações Públicas
UBI	Universidade da Beira Interior
CNC	Comando Numérico Computadorizado
RPD	Rapid Product Development
CAD	Computer Aided Design
MIT	Massachussets Institute of Technology



## Capítulo 1- Introdução

*FabLab* é «a abreviatura de *Fabrication Laboratory* ou, como muitos designam, *Fabulous Laboratory*. Este conceito surgiu no *Center for Bits and Atoms* (CBA) do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), com o lecionamento da disciplina designada por *How to do almost anything*, dada pelo Prof. Neil Gershenfeld» (FabLab, Coimbra).

Um FabLab é, ainda, «composto tipicamente por um conjunto de ferramentas de prototipagem rápida, como fresadoras de pequeno e grande porte, máquinas de corte a laser e de corte de vinil, dispendo, ainda, computadores e respetivas ferramentas de programação informática suportadas por *software open source* e por *freeware* CAD e CAM» (FabLab, Coimbra). Neste trabalho serão abordados temas de design, entre eles o futuro da indústria, o trabalho do designer, a produção em série e metodologias em ambientes de prototipagem rápida (*FabLabs*), entre outros. O que se pretende com esta dissertação é saber se realmente os ambientes de prototipagem apoiam o designer no desenvolvimento e criação dos seus objetos. Para tal, foram realizadas diversas fases e procedimentos experimentais, incluindo um estágio de 4 meses num *FabLab*: a *FabLab* Aldeias do Xisto, situada no Octógono do Fundão, no distrito de Castelo Branco.

Para aprofundar e melhor compreender estas e outras questões, que surgem à medida que o tema é desenvolvido em torno do mundo do design e da prototipagem rápida, realizou-se uma pesquisa alargada na internet e em livros, desenvolveram-se questionários direcionados a pessoas comuns, técnicos de *FabLab* e *Startups*, para melhor se compreender e estudar estas questões.

## 1.1 Enquadramento do Problema

A tecnologia nos últimos anos tem vindo a ser notória no quotidiano das pessoas e das empresas. Estamos numa geração em que nada se faz ou fabrica sem o uso da mesma. O designer necessita dessas novas tecnologias para poder desenvolver um produto mais fiável, rápido e económico. *FabLabs* são locais onde se utiliza tecnologia para fabricar protótipos e outros objetos, sejam eles para uso pessoal ou para empresas. Muitas dessas empresas estão em fase inicial de experimentação e crescimento, sendo chamadas de *Startup*.

Em Portugal, tem havido um crescimento significativo de *Startups* em incubação. Em 2016, este país contava com 2.193 e em 2018 o número aumentou para 3.214. Mas não foi só o número de *Startups* que aumentou, a taxa de sobrevivência durante o primeiro ano de incubação passou de 80% em 2016 para 86% em 2018 (Barbosa, 2019).

Uma parte deste sucesso é da responsabilidade das *FabLabs* que ajudaram as *Startups* a desenvolverem os seus produtos. Neste momento existem 21 *FabLabs* espalhadas de norte a sul de Portugal, desempenhando um papel fundamental nos municípios onde estão inseridas e ajudando, também, os designers que possuem *Startups* a lançarem-se no mercado.

Entretanto os *FabLabs* não apoiam só estas *Startups*, também prestam serviço a estudantes, microempresas, médias empresas, grandes empresas, escolas, municípios e clientes individuais. Para que o serviço prestado seja de qualidade os colaboradores dos *FabLabs* têm de ser qualificados nos mais diversos ramos, programação, engenharia, arquitetura e design. Apesar de muitos colaboradores desta associação serem designers não significa que essa função seja solicitada, podem existir inúmeras razões para qual essa função de designer não seja desempenhada diariamente e corretamente, que será abordado mais à frente. Sabe-se que os designers têm um papel importantíssimo na criação de ideias e execução das mesmas, e que podem fazer toda a diferença numa empresa em incubação.

<b>Startup</b>	<b>Tipo de Design</b>	<b>Função</b>
Mobiliário	Design Interiores ou Produto	Decoração e criação de mobiliário
Turismo	Design Gráfico ou Multimédia	Criação de logotipo ou página Web
Roupa	Design de Moda	Criação e combinação de peças de vestuário
Cosméticos	Design de Produto ou Gráfico	Criação de logótipo e <i>packaging</i>

Tabela 1. Atividade da Startup e o tipo de design que poderia contribuir com o seu crescimento

Os proprietários destas empresas em crescimento, na sua maioria, já trazem uma ideia. De negócio, ou seja, quando o designer é solicitado o projeto já não se encontra na fase inicial (ideia). Se o designer tivesse uma atuação desde o começo, será que a diferença era notória? Definição do problema

O design pode ser a chave de sucesso de muitas *Startups*, seja no desenvolvimento de um produto bem-sucedido ou na criação um logotipo de sucesso, mas nalguns casos pode não ser assim tão importante, tudo depende da área de atuação da empresa e do que é essencial para o seu desenvolvimento. Uma *Startup* em incubação, que necessita de um *FabLab* para poder concretizar o protótipo do seu produto, precisará também de um designer? Ou o designer já tem que ser requisitado antes da *Startup* pensar em protótipo? A capacidade e o potencial do designer é interpretada de diferentes formas pelos clientes, colaboradores ou estudantes, dependendo da intervenção e do produto a desenvolver.

O maior problema do *FabLab* é a falta de conhecimento por parte da população da existência destes laboratórios de prototipagem e a ausência de apoio profissional em design aos seus clientes.

Também existem inúmeros problemas que aumentam a distância de interação entre *FabLab* e os seus clientes, o que se pretende é que existam meios para quebrar esse distanciamento de modo que o designer da *FabLab* ajude em todo o

processo, para que os objetivos sejam cumpridos com maior rapidez e com grande êxito. No capítulo 2 serão abordadas as ferramentas inovadoras que estes laboratórios de prototipagem rápida possuem, a posição da *FabLab* na quarta revolução industrial, e se realmente a FabLab será uma indústria do futuro, eliminando assim o stock de objetos que o mercado obriga a possuir.

Assim, pode concluir-se que este estudo é importante para identificar os problemas existentes num FabLab para que possam ser corrigidos, garantindo assim uma evolução significativa num futuro próximo. Objetivos do estudo

Com este projeto pretende-se dar a conhecer o globo de incubação existente em redor de um *FabLab*, identificar os principais clientes, e solucionar os problemas para que este Laboratório consiga responder num futuro próximo com maior solução e rapidez.

## Objetivo geral

Conforme o que foi mencionado nos tópicos anteriores, este estudo visa a realçar a importância de um designer num ambiente de prototipagem rápida, no apoio a Startups e FabLabs, expondo os fatores positivos e negativos do designer, das FabLabs, e do método utilizado na conceção de produtos e na interligação do técnico ao cliente.

## Objetivos específicos

Para abordar os problemas identificados neste estudo, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- a) Pesquisar a história da indústria e as várias revoluções industriais;



- b) Pesquisar dados relevantes sobre FabLab e Startups;
- c) Identificar quais as ferramentas utilizadas num ambiente FabLab;
- d) Reconhecer que tipo interação existe entre o pessoal técnico da FabLab e os clientes;
- e) Pesquisar metodologias de trabalho em design que se podem incorporar em FabLab e Startup para garantir um melhor desempenho;
- f) Analisar dados que foram adquiridos através de inquéritos realizados aos técnicos de FabLab, Startup e pessoas comuns;
- g) Relatar uma experiência minha de estágio de 4 meses em FabLab observando os fatores responsáveis que concebem a sua utilização.

## Metodologia

A metodologia utilizada neste trabalho foi feita do seguinte modo: a primeira parte centrou-se na descrição do problema e nos objetivos que se pretendem com este estudo. Posteriormente, é feita uma breve descrição do que é um FabLab e uma Startup e como funcionam. De seguida, é recolhida informação sobre a indústria e compara-se com a prototipagem rápida. Para melhor recolher informação e analisar dados, foi realizado um estágio de 4 meses num FabLab e realizados inquéritos destinados a pessoas comuns, técnicos FabLab e Startups. Por fim, examinaram-se os dados recolhidos, que deram origem aos resultados e conclusões.



Gráfico 1. Estrutura metodológica do estudo com as principais fases e subfases. A dissertação acompanha estas fases.

A estrutura da dissertação será disposta da seguinte maneira: no capítulo 1 é feita uma introdução à dissertação, onde são abordados o enquadramento do problema, a definição do problema, os principais objetivos a abordar, o esquema da estrutura da dissertação e a narração dos passos utilizados na metodologia.

O capítulo 2 é dedicado ao referencial teórico onde são abordadas as definições de *FabLab* e de *Startups* e o seu envolvente, com o apoio de fontes literárias. São abordadas, também, as três revoluções industriais e a quarta revolução que está acontecer atualmente, denominada também de Indústria 4.0.

No capítulo 3 é relatada a experiência obtida em *FabLab* enquanto designer, adquirida ao longo de um estágio de 4 meses e realizada com o propósito de obter dados aprofundados sobre tudo o que acontece num *FabLab*.

No capítulo 4 são estruturados, desenvolvidos e justificados os inquéritos, justificando o porquê das perguntas inseridas e partilhando por via digital a diferentes perfis de clientes de *FabLab* como empresas, estudantes e indivíduos aleatórios.

No capítulo 5 são analisadas as respostas em gráficos de modo a obter informação mais simples, objetiva e concreta.

No capítulo 6 é concluído o trabalho com uma opinião crítica, tendo em conta os dados resultantes.

## Capítulo 2- Referencial teórico

Neste capítulo serão abordados fatores diretamente e indiretamente ligados com prototipagem rápida. Assuntos como sociedade, design, indústria, produção e metodologias, serão aprofundados, observando as diferenças e as suas limitações industriais e criando pontos de ligação entre os dias de hoje e um futuro próximo.

### 2.1 Importância do Design de Produto para a sociedade moderna

O primeiro uso oficial do termo Design Industrial com o seu significado específico, de que há conhecimento, teve lugar em 1913 quando o Comissário de Patentes dos EUA propôs uma alteração de regulamentos com o intuito de proteger o design industrial, uma frase muito clara com uma descrição genérica para distinguir entre forma e função de um produto (Lorenz, 1991). Design é projeto, esboço, desenho, modelo - existem inúmeras palavras associadas ao conceito de design, concluindo que este é uma ideia, projeto ou plano criados para a solução de um problema (Crioteka, 2018). Design é, ainda, a realização de um conceito ou ideia em forma de objeto, que posteriormente segue para produção, seja ela individual ou em série. As fases deste processo também podem ser dominadas de design, tanto a nível parcial como na sua totalidade.

Contextualizando o conceito de design, importa regressar na História, tentando perceber os acontecimentos que foram fulcrais na criação deste. Nos séculos XVIII e XIX, aconteceram na Europa várias mudanças, sendo que o trabalho artesanal foi substituído pelo trabalhador com auxílio de máquinas. Até finais do século XVIII, a maioria da população europeia vivia no campo e produzia produtos para seu próprio consumo, existindo, também, manufaturas que eram grandes oficinas onde artesãos realizavam as tarefas manualmente. Os artesãos controlam todo o seu processo de trabalho, bem como a conceção dos seus artefactos (Dormer, 1990). Com o início do trabalho com auxílio de máquinas,

várias foram as limitações impostas pela produção em série ao Design Industrial, que ainda hoje têm um forte impacto na sociedade.

A Primeira Revolução Industrial, iniciada em Inglaterra em 1760 e originada por vários fatores, entre eles: a Revolução Comercial, em que se pretendia criar um comércio de livres transações na Europa; a Burguesia rica; o êxodo rural e o comércio de transportes marítimos pela sua localização geográfica, foi um marco importante na história do design. Os operários - homens, mulheres e crianças - eram forçados a trabalhar até quinze horas por dia em troca de um salário baixo, porque a capacidade do artesão em trabalhar com as mãos foi substituída pela máquina e, para poderem sustentar as famílias, muitos operários eram sujeitos a péssimas condições de trabalho. Com a Revolução, surgiu um movimento importante: o facto de o trabalhador executar sempre a mesma função, sendo que assim não era necessária a qualificação do operador.

Uma das principais invenções da Primeira Revolução Industrial foi a locomotiva a vapor.



Figura 1. Locomotiva a vapor

A marcha da máquina a vapor, criada também durante esta Revolução Industrial, não podia ser contida, estando inserida em cada vez em mais sectores da atividade humana. Desta forma, a produção de bens de consumo ampliava-se continuamente e a um ritmo cada vez mais acelerado (Schneider, 2010).

A Segunda Revolução Industrial aconteceu desde a segunda metade do século XIX até ao final do século XX, durante a Segunda Guerra Mundial. A revolução deixou de limitar-se só a Inglaterra, espalhando-se para outros países, como Alemanha, França, Estados Unidos da América e Japão. A eletricidade, que até à data era apenas usada em pesquisas laboratoriais, foi incorporada na indústria e o petróleo substituiu o vapor dando origem a motores de explosão.



Figura 2. Exploração de petróleo para motores de combustão e explosão

A Terceira Revolução Industrial iniciou-se na segunda metade do século XX e integrou a ciência, a tecnologia e a produção, espalhando-a pelo mundo. O ponto de partida para esta revolução digital em 1980 foi o crescente desempenho dos microprocessadores, bem como o surgimento de redes computacionais (Schneider, 2010). Este novo patamar alcançado pelos avanços tecnocientíficos é, até hoje, vivenciado pela sociedade.

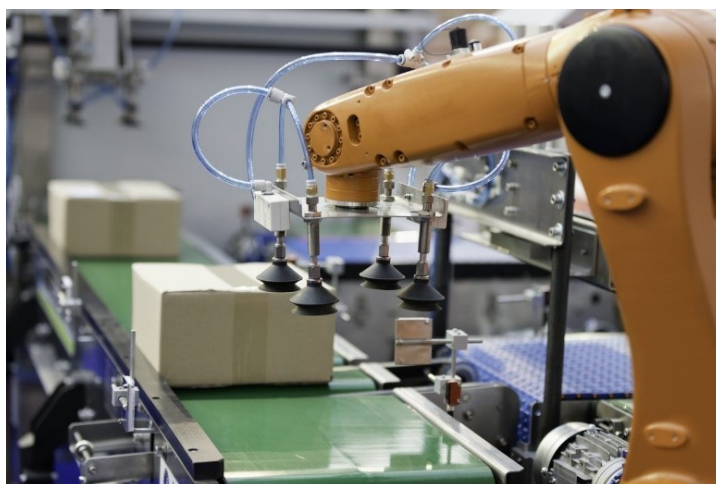


Figura 3. Máquinas Robóticas utilizadas nas Fábricas atualmente

Em meados do século XIX, desenvolve-se o tema Design de Produto, sendo que a disciplina é direcionada para a produção em escala de objetos e a melhoria dos mesmos, tanto no processo produtivo, como na forma utilitária dos produtos. Os EUA detinham a maior produção em série padronizada para objetos de uso cotidiano. Com a explosão econômica após a Segunda Guerra Mundial, bem como a crise de 1929, que causou grande taxa de desemprego e quedas drásticas na produção industrial, o design procurava a criação de símbolos consumíveis (*styling*), como instrumento de incentivo às vendas e contrastando com o design europeu (Schneider, 2010), o que fez com que se desagrupa-se da disciplina de arquitetura, trazendo Independência ao tema, e garantindo a liberdade de mercado e a concorrência livre.

Design de produto ou design industrial é todo o processo que transforma ideias e conceitos num produto possível de fabricação, de modo a que satisfaça as necessidades do utilizador, sendo este um indivíduo ou um grupo (Lobach, 2001).

A sociedade utiliza o design para comunicar, atendendo as suas preferências, problemas e comportamentos, e utiliza esses fatores para criar soluções que posteriormente se vão tornar em objetos. Se esses objetos não melhorarem o nosso mundo físico, a nossa qualidade de vida ou não nos envolvem emocionalmente, então a ideia não passará do papel à prática e nunca poderá ser um objeto de design. O design industrial é decididamente um fenómeno do Século XX (Lorenz, 1991).

Desde o momento do nascimento do Homem até aos seus últimos dias de vida que o design se manifesta no seu quotidiano, sendo esta uma realidade que muitos não reconhecem. O impacto que o design tem na vida diária é bastante profundo, no entanto poucas pessoas dão a importância merecida ao designer, até porque podem apenas não refletir sobre este assunto. O design ajudou a sociedade a transcender o mundo moderno, estando presente nos menores lugares e objetos, objetos esses cuidadosamente pensados, desenhados e executados por designers para satisfazer os sentidos e necessidades de todos, transpondo-os para diferentes lugares, sejam eles físicos ou digitais.

Desde a fase dos artesãos que o design foi marcado por diversas condicionantes, parâmetros e limitações, que vieram servir tanto como barreira quanto como referência e inspiração projetual no desenvolvimento da indústria, do design e da cultura material, demonstrado pela limitada produção de objetos desenvolvidos no sistema artesanal e apenas quem estava posicionado numa classe social superior, como reis, clero e burguesia, tinha acesso a estes produtos. Mais tarde, o limite voltava a ser presente na Era da mecânica moderna, que via na produção em série e em grande escala uma realidade para que se conseguisse fabricar novos produtos para um número cada vez maior de utilizadores, mesmo que esses produtos fossem limitados tipologicamente. A superação dessas limitações tipológicas foi proporcionada por uma evolução mecânica das ferramentas de



produção e pelo surgimento de novos materiais como os termoplásticos e polímeros, que trouxeram um grande desenvolvimento e divulgação de produtos industriais. Por sua vez, perdeu-se o controlo na produção e, neste momento, são produzidos mais objetos do que o necessário, causando um impacto ecológico sem retrocesso no nosso planeta (Moraes, 2008).

Grande parte do design do século XX foi definido pelos fabricantes e por decisões sobre o que os consumidores deviam usar. Atualmente, a prática do design de produção em série está diretamente ligada aos benefícios lucrativos que traz às empresas e aos governos e o parâmetro de sustentabilidade aparece de forma indireta, não sendo o mais importante, embora a imagem que passa pelos órgãos de difusão de informação seja uma realidade completamente distinta dos verdadeiros factos. A produção em massa está a alongar-se no mercado global com base em modelos de sistema. O design procura o bem-estar da sociedade em geral e a igualdade nos países de terceiro mundo, mantendo a qualidade dos produtos e reduzindo a quantidade de stock para podermos viver num planeta mais sustentável. De modo a adaptar-se a esta mudança industrial, novas teorias de design irão surgir obrigatoriamente (Landim, 2010).

## **2.1 Revoluções industriais**

Como já referi no capítulo anterior, os avanços tecnológicos mudam a forma como os humanos produzem as coisas. A tecnologia não só mudou a maneira de produzir como também as condições de trabalho, objetos que antes eram 100% artesanais atualmente são produzidos sem mão de obra direta, tudo graças a automação do sector.

As revoluções industriais foram e são uma constante evolução significativa a nível de tecnologia de máquinas diminuindo assim o trabalho esforçado do ser humano.

A primeira revolução industrial no século XVIII a energia do vapor já conhecida foi inserida nas máquinas de produção, a segunda revolução industrial no século

XIX foi a descoberta e introdução da eletricidade e a produção em massa nas linhas de montagem por Henry Ford, os veículos passam a ser produzidos por etapas o que faz com que o tempo seja reduzido e lucro superior. A terceira revolução industrial na iniciada no século XX, com a automação parcial usando computadores e controladores (Desouttertools, 2020).

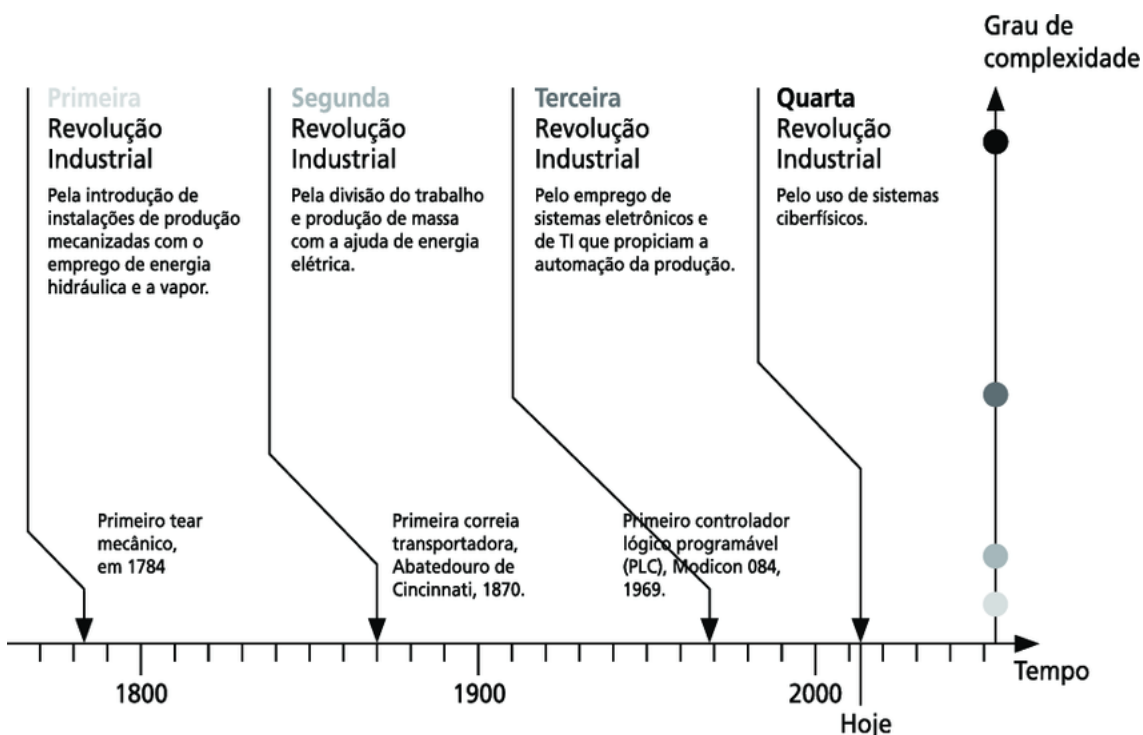


Tabela 2 - Evolução da complexidade industrial. (Adaptado de German Research Center for Artificial Intelligence em Nikolaus, 2014.)

O termo indústria 4.0 ou quarta revolução industrial é a última revolução que está a acontecer até á data de hoje, ela está a acontecer agora e não se dá conta disso. O mundo já passou por três revoluções industriais sempre caracterizadas de grandes avanços tecnológicos. A primeira revolução, como foi mencionada no capítulo 2.1, surgiu com a substituição da manufatura artesanal pela máquina a vapor, as oficinas artesanais deram lugar a grandes fábricas e os produtos que eram feitos em artesanatos passaram a ser produzidos em série.

Com o fim da Segunda Guerra Mundial em 1945, surgiu também o fim da segunda revolução industrial que ficou conhecida pelas evoluções significativas na

indústria química, elétrica e do aço e aperfeiçoamento de técnicas existentes. As máquinas que eram alimentadas a vapor passaram a trabalhar a eletricidade. Surgiram, assim, as primeiras linhas de produção que posteriormente resultaram em produção em massa e a baixo custo. Foi o início para o surgimento da sociedade de consumo.

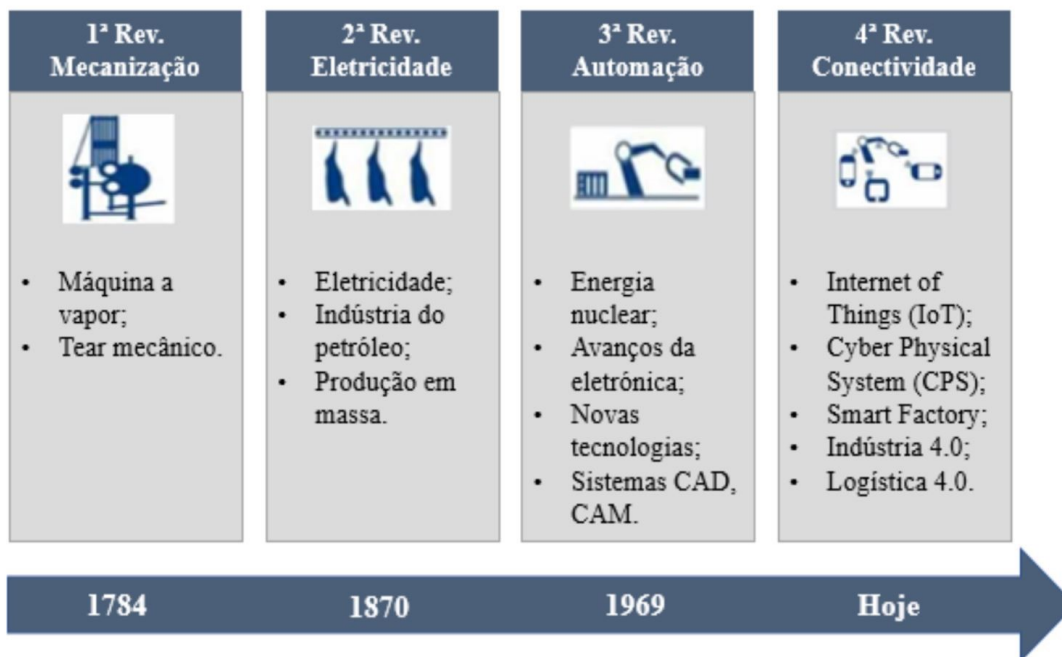


Figura 4: Revoluções Industriais

Nas décadas de 1950 e 1970 começou-se a idealizar aquilo que posteriormente se tornou na terceira revolução industrial e revolução digital, com o uso dos computadores, automação e robotização em linhas de produção com informação processada e armazenada de forma digital.

A quarta revolução industrial ou Indústria 4.0 são nomes que estão ligados à indústria do futuro “Smart Factory” (Mackenzie, 2015), que consiste numa fábrica que faz produtos inteligentes, em equipamentos inteligentes e em cadeia de abastecimento inteligentes. De acordo com Klaus Schwab no seu livro “*The Fourth Industrial Revolution*” existem certos elementos que distinguem esta quarta revolução das outras já referida, como a fusão de tecnologias e a interação

entre domínios físicos, digitais e biológicos, a manifestação na Inteligência artificial, robótica, internet das coisas, veículos autónomos, nanotecnologia, biotecnologia, armazenamento de energia, e principalmente na impressão 3D como fabricação de objetos do quotidiano, irá ser uma grande revolução tecnológica que está prestes acontecer nesta virada de século.

Para além de produtos potenciados de capacidades digitais devido à utilização de novos materiais mais inteligentes, com sensores capazes de monitorizar em tempo real todo o desempenho do objeto, irão existir produções em que o utilizador tem a liberdade de personalizar o produto (Hermann, Pentek, & Otto, 2016) até um certo limite, não aumentando o custo de produção nem o tempo de espera. A esta evolução dá-se o nome de customização em massa, que só irá ser possível com uma grande agilidade e flexibilidade da empresa. Possivelmente, dentro de alguns anos, a relação que o designer tem com a empresa (fábrica) vai ser possível de a ter diretamente com o consumidor final, resultando assim em objetos personalizados, a baixo custo de fabrico, e em tempo record ao gosto de cliente, evitando assim o desperdício de *stock*.

Na atualidade, estamos a viver uma pandemia de gripe com o nome de Covid-19, causada pelo novo Coronavírus, originado no mercado chinês, por falta de condições de higiene no matadouro de animais. O que diferencia esta gripe das outras é a taxa de mortalidade, que é superior, e a velocidade rápida de propagação e contágio, bem como a intensidade da sintomatologia. Os hospitais facilmente atingiram os seus níveis máximos de doentes e o material de proteção individual rapidamente se esgotou, como máscaras, viseiras e batas. *FabLabs* de toda a Europa, empresas e pessoas que tinham máquinas de prototipagem rápida, impressoras 3D, máquinas de corte a laser, CNC, uniram-se e começaram o seu fabrico de objetos de proteção, partilhando entre si ficheiros de modelação 3D para facilitar a impressão.

A diferença entre uma *FabLab* e uma indústria convencional de fabricação de máscaras e viseiras é a rapidez com que o produto chega ao mercado. Neste caso, este material de proteção tem de chegar com máxima urgência aos hospitais. Na

cidade da Guarda, o Instituto IPG uniu-se com empresas e alunos e passado 24 horas de terem começado a fabricar estavam a ser entregues 150 viseiras de proteção ao à Unidade Local de Saúde da Guarda.



Figura 5: Viseiras de proteção fabricadas em impressora 3D (FabLab Guarda)

Com este exemplo atual, conseguem-se obter várias razões para os *FabLabs* serem uma possível indústria do Futuro. Não há *stock*, os objectos são fabricados na hora, logo não existe desperdício de material. Não são necessários moldes, logo conseguimos produzir objetos distintos um a seguir ao outro e, se por questões de quantidade, rapidez e custos compensar produzir moldes para posteriormente ser injetado plástico, é possível produzir numa CNC<sup>1</sup> Outra vantagem que estas ferramentas tecnológicas nos oferecem é que podemos partilhar modelações 3D para o outro lado do mundo em poucos segundos e o objeto sair exactamente igual.

---

<sup>1</sup> Comando Numérico Computadorizado

## 2.2 Prototipagem rápida e Design

Prototipagem rápida ou RPD<sup>2</sup> é um processo que rodeia a manufatura e a evolução de protótipos rápidos, sendo na prática um conjunto de soluções e alternativas (Volpato, 2007). A designação de prototipagem é utilizada para indicar um processo construtivo cujo resultado é um modelo sobre o qual podem ser efetuadas as mais diversas análises, seja na forma, função, cor ou ergonomia. Antes de mais, é importante conhecer as definições de:

- **Maquete** = é um modelo feito á escala do objeto real;
- **Modelo** = é o desenho, imagem ou objeto que representa o que se pretende reproduzir;
- **Protótipo** = é um exemplar único e funcional muito aproximado ao objeto final com finalidade experimental antes de produzir outros exemplares.

Cada produto ou objeto bem-sucedido que é visto ou usado seja onde for exige o trabalho árduo de várias tentativas, de modo a ficar o mais próximo da perfeição. A passagem da ideia (sketch) para o objeto real (produto) envolve mais do que uma simples impressão seja ela 2D ou 3D. Design de produto não se resume só ao ato de desenvolvimento de objetos, sendo muito mais complexo do que se idealiza, passando assim por várias disciplinas na busca de ideias úteis, sustentáveis e criativas, com a finalidade de se desenvolver um objeto que funciona, que tenha uma boa aparência e ergonomia com o utilizador. O método para colaborar e apoiar o progresso de um objeto designa-se de prototipagem física.

---

<sup>2</sup> Rapid Product Development

O envolvimento de protótipos ou modelos no processo de confecção é cada vez mais frequente na atualidade. Graças à prototipagem conseguimos analisar a funcionalidade com maior ou menor profundidade e, por vezes, apurar o efeito ergonómico e estético do objeto a desenvolver (Alves, 2001). O mais relevante na prototipagem é apresentar o produto de maneira a que seja imediatamente compreensível tanto na forma como na função.

Desenvolver produtos ou objetos num curto espaço de tempo é quase obrigatório devido à alta competitividade do mercado, encurtando não só a fase de desenvolvimento, mas também a fase de industrialização (Rapid Prototyping Booms, Thanks to Tooling, 1996). Como consequência para encurtar o tempo entre estes dois fatores, análise do produto e a viabilidade para a venda, diversas tecnologias e metodologias tiveram de sofrer transformações sendo uma delas a prototipagem. Existe a ideia que os protótipos atrasam o processo, consumindo tempo precioso, mas na realidade aceleram os resultados através da tentativa-erro, o que facilita a escolha do caminho a seguir (Brown, 2009). Ao desenvolver protótipos prevêem-se possíveis falhas, mas também se pode experimentar diferentes conceitos e promover *feedback*.

A utilização da prototipagem dá uma visão ao designer sobre importantes exigências do mundo real, ajuda a visualizar, organizar, aprender, testar e melhorar as especificações do projeto antes da execução final, de forma mais rápida e económica.

A prototipagem não serve apenas para resolver problemas de estética, ergonomia e função, já que para além disso o protótipo surpreende e persuade. É fácil mudar e adquirir novas ideias para um protótipo, tal como também é fácil rejeitar uma.

O protótipo é um processo evolutivo e gradual, não deve ser descartado na fase inicial de aprovação, devendo sim ser encarado como um método escalável até se atingir a meta final de aperfeiçoamento do produto (Butler, Holden, & Lidwell, 2010).

No processo de trabalho de qualquer designer deve estar presente o protótipo, porque é a etapa que dá seguimento à fase seguinte da experimentação. Há inúmeras formas de prototipar: manual, virtual e prototipagem rápida. A modelação e, posteriormente, a impressão 3D, apesar da complexidade do objeto, são processos bastante longos, pelo que é indispensável ter em consideração os métodos construtivos e o material utilizado, que maioritariamente é o PLA em fio.

Com a evolução da tecnologia e dos sistemas é possível criar modelos complexos mais próximos do produto final. No desenvolvimento de um produto, seja ele no âmbito académico ou industrial, a prototipagem rápida é imprescindível para a compreensão, avaliação e correção antecipada de possíveis erros que só seriam notados na fase de fabricação. Este método facilita o desenvolvimento de um produto e a sua comunicação para detetar eventuais anomalias.

Os métodos de construção tradicional de protótipos não são tão rápidos e com acabamentos tão perfeitos como os atuais. No presente dia e com maquinaria moderna consegue criar-se protótipos com grande complexidade, o que permite realizar testes específicos e com custo qualidade/preço muito superior ao de há uns anos atrás. No entanto, os protótipos manuais são exemplares de experimentação, apesar de serem mais demorados na sua conceção. A prototipagem alcança fatores decisivos no processo de desenvolvimento do produto, enquanto que a fabricação rápida é uma resposta ao avanço evolutivo da indústria.

Com o ciclo de vida dos objetos cada vez mais curtos, há necessidade de criar inúmeros modelos de protótipo, todos com a função de colaborar no desenvolvimento do produto (Lobach, 2001). A prototipagem rápida é um método que aumenta a velocidade e confiança de todo o projeto possibilitando uma visualização e comunicação eficaz face às necessidades atuais do *time-to-market*, que é o tempo entre a análise de produto e a sua disponibilização para comercialização.



A relação entre designer e cliente está mais rápida e eficaz e com o auxílio da prototipagem rápida é possível uma comunicação entre membros bastante positiva. Os *softwares* de renderização e de modelação 3D tornam possível gerar imagens realistas e modelos virtuais credíveis de modo a facilitar a compreensão do objeto, apesar disso o objeto real torna-se insubstituível devido à interação, compreensão e contacto que o designer ou cliente tem com ele, o que facilita a comunicação e apresentação do mesmo.

Foi graças à Fabricação Rápida que surgiram vantagens como a complexidade do produto numa produção em curto tempo, a redução do prazo de desenvolvimento do produto, e a compreensão e comunicação entre equipas a fim de realizar testes. Estes fatores tornaram o mercado industrial mais competitivo.

Esta tecnologia na prototipagem trouxe inúmeras vantagens para o designer, não só derivado à rapidez na fabricação e na comunicação, mas também na exploração das mais variadas formas livres, complexas e orgânicas com detalhes mais específicos e rigoroso a custos reduzidos. Com os políticos e sociedade cada vez mais amigos do ambiente, o impacto do trabalho do designer é questionado (Dormer, 1990).

### **2.3 Trabalho do design na prototipagem rápida**

Fazer design é algo bastante complexo e esmerado, não é como uma engenharia, não é uma ciência exata, é algo abstrato e incerto que obriga o designer a tomar decisões face aos problemas. Não existe uma metodologia correta ou uma só resposta, o cliente do designer é a indústria e é ela que lhe sugere o problema, e o designer não deve ir imediatamente à procura de uma resolução (Munari, 1981). O processo de design é iniciado com um problema que não está determinado e que vai passar por diversas fases até chegar a uma solução decisiva, além disso o próprio designer vai criando barreiras de modo a bloquear todo o processo e terá de confrontar clientes, fornecedores, produtores, utilizadores, legislações, tempo, preço, assuntos culturais e sociais. A origem da solução parte de um processo que

o designer tem de traçar até alcançar a solução adequada ao problema. Numa metodologia existem diversas formas de compreender um problema, como também existem diversos tipos de sectores que por sua vez podem ser:

- **Design criativo**, que é um designer totalmente inovador e original;
- **Design de Aperfeiçoamento ou de Adaptação**, é um designer que faz melhorias no produto seja adicionando e melhorando funções ou capacidades e alterando a sua performance, é um redesign;
- **Design de Imagem** só faz alterações a nível de estética sem alterar funções no produto também é visto como redesign (Otto & Wood, 2001).

A prototipagem rápida pode acompanhar o produto em todas as fases do projeto, ajuda o designer ou a equipa a entender melhor o objeto, a comunicar, ter noção da forma e do tamanho e, se o mesmo for bastante complexo, há necessidade de fazer vários protótipos para que os detalhes e acabamentos sejam mais aproximados da realidade que o designer deseja para o seu produto. Podemos então dizer que a prototipagem é uma solução para resolver determinados problemas reais que ajudam a determinar se um produto é bem-sucedido. Existem quatro fatores indispensáveis, segundo a norma ISO 8402 (capacidade de satisfazer as necessidades explícitas e implícitas), são eles: fatores de qualidade, fatores de custo, fatores de serviço e fatores de ambiente (Alves, 2001).

#### **2.4 Futuro da indústria vs. prototipagem rápida**

Sabe-se que a indústria está a sofrer grandes transformações e tudo graças às rápidas evoluções tecnológicas, um claro exemplo dessa evolução é a Manufatura Aditiva que teve um crescimento anual de 30% entre 2014 e 2020.

O que é a Manufatura Aditiva?

Dá-se o nome de Manufatura Aditiva ao ato de criar um objeto físico a partir de um modelo digital CAD<sup>3</sup>, para que esse objeto seja impresso são utilizadas ferramentas tecnológicas, maioritariamente impressoras 3D, que trabalham por camadas, adicionando sempre uma sob a outra até originar o objeto final a uma velocidade bastante significativa.

Existem inúmeros tipos e marcas de impressora que trabalham de maneira diferente, dependendo do material utilizado, seja ele ABS, Cerâmica, Resina, entre outros. Ainda assim, convém ter presente as barreiras técnicas destas ferramentas que é necessário vencer na manufatura aditiva, principalmente nas soluções de equipamentos disponíveis no mercado. Pretende-se que, futuramente, existam melhores soluções para produzir objetos num tamanho superior, em maior quantidade, com elevada qualidade e com *softwares* que maximizem o potencial das tecnologias sem ter de recorrer constantemente a pessoal qualificado. Com este tipo de tecnologia, a indústria tem capacidade de absorver novos horizontes com uma produção à distancia de um “click”. Existe outra forma de criar objetos a partir de um modelo digital chamada de Manufatura Subtrativa, como o próprio nome indica, o objeto resulta da remoção de material de um bloco maciço até chegar à forma pretendida, contudo, o objeto fica mais caro, há maior desperdício de material e demora-se mais tempo na sua fabricação, mas, em contrapartida, o objeto produzido tem uma resistência muito superior ao objeto criado nas impressoras 3D. A ferramenta utilizada no seu fabrico é CNC (Controle Numérico Computorizado) que utiliza técnicas como: fresamento; torneamento; retificação e electro-erosão. Estas ferramentas são utilizadas para produzir peças mais resistentes, principalmente metais.

Toda esta tecnologia de Manufatura aditiva é relativamente recente, mas ela já existe há mais de trinta anos graças ao norte-americano Charles Hull que inventou a primeira tecnologia de impressão 3D em 1984, embora só tenha

---

<sup>3</sup> Computer aided design

começado a ser conhecida pelo público em geral por volta de 2012, com o surgimento dos primeiros fabricantes de impressoras 3D desktop. (Duarte, 2014)

Com a aplicação destas novas tecnologias de fabrico possibilitou-se um processo chamado de Prototipagem rápida, que veio reduzir tempo e dinheiro às indústrias na realização de protótipos, para além de evitar erros e gastos desnecessários.

No atual cenário tecnológico e industrial, o indivíduo procura produtos únicos, distintos e personalizados. É um grande desafio para as indústrias fabricarem diferentes objetos em pouca quantidade, derivado aos custos dos moldes e linhas de produção. Será que, futuramente, poderá pensar-se numa indústria com rápida resposta de mercado, produtos mais leves, ausência de stocks e com menor pegada ecológica eliminando as linhas de montagem? A resposta ainda não é objetiva, se é que existe uma resposta, mas graças à manufatura aditiva são impulsionados novos horizontes correlacionados com a realidade industrial de hoje, possibilitando a oferta de produtos variados e personalizados (wishbox, 2020).

## **2.5 Produção em série vs. prototipagem rápida**

Dá-se o nome de produção em série a um sistema de produção de larga escala e em linha, onde cada operário realiza uma tarefa específica e repetitiva, trabalhando de forma sequencial e com o auxílio de máquinas.

A ideia desta metodologia de trabalho foi concebida por Adam Smith, mas foi Henry Ford na fabricação de automóveis Ford, nomeadamente o famoso modelo Ford T, que inseriu esta ideia em prática no início do século XX e que originou a primeira produção em massa. Graças a este conceito, o tempo de fabricação de peças sofreu um decréscimo significativo e resultou em maior quantidade de peças fabricadas, o que posteriormente se refletiu no preço dos produtos tornando-os mais acessíveis a diferentes classes sociais. Este modelo de produção caracteriza-se pela fabricação de grandes quantidades de produto sem que haja encomendas antecipadas.

Geralmente estes produtos não sofrem grandes personalizações, são padronizados havendo apenas algumas variações no tamanho e na cor do objeto. As empresas que implementaram esta tipologia de trabalho tiveram grande sucesso, que rapidamente se espalhou para outras e neste momento é o modelo de produção dominante.

Mas nem tudo são vantagens, apesar dos custos serem positivos, o cliente não pode escolher um objeto ao agrado, personalizações como cor e tamanho são limitados, alterar coisas simples na produção em série gera custos enormes para as indústrias que os fabricam, pelo que o utilizador tem de se adaptar ao objeto.

A prototipagem rápida, apesar de ter algumas limitações, traz um universo de personalizações para o utilizador, seja no tamanho, forma ou cor. No início, a prototipagem era algo extremamente trabalhoso, caro e lento, para contruir era necessário esculpir toda a modelação de uma peça manualmente para posteriormente enformar e fazer o molde. A produção de protótipo ficava bastante mais cara que a produção definitiva do produto.

Na atualidade, com o apoio da impressão 3D a prototipagem rápida nada mais é do que uma tecnologia de manufatura aditiva que começa com a criação de um design virtual em CAD. Com esta tecnologia, germinou-se uma grande revolução em diversas áreas, engenharia, medicina, moda, entre outras, e é um pilar fundamental para obter soluções inovadoras, mas foi na indústria que a maior revolução foi sentida, apesar de surgirem erros através da prototipagem rápida conseguimos aumentar o número de tentativas num curto espaço de tempo, com o objetivo de aprimorar o modelo até se aproximar o máximo possível do objeto final.

A impressão 3D traz inúmeras vantagens à prototipagem, é possível detetar falhas nos objetos antes de irem para produção. Anomalias como: encaixes imperfeitos, impacto visual, funcionalidade incompleta, problemas gerais, entre outros, o que revela por consequência uma maior garantia da qualidade no produto final,

minimiza resíduos, reduz custos com o desenvolvimento, versatilidade, melhora a comunicação, precisão nos detalhes e validação da forma e do design.

A maioria das empresas nos últimos anos tem-se atualizado na prototipagem, adquirindo impressoras 3D como ferramenta principal na criação de protótipos nomeadamente na indústria automóvel, o que veio a reduzir os custos dos mesmos em 80% e com maior velocidade de execução (Bastos, 2015).

## **2.6 Metodologias de design para prototipagem rápida**

O protótipo é uma peça fundamental em qualquer projeto de inovação. O seu desenvolvimento é a procura para entender o que o consumidor quer, melhorando a interação entre fabricante e utilizador, e é a versão inicial do que poderá vir a ser o produto final. Para que o produto final seja bem desenvolvido, o protótipo tem de servir como ensaio, sendo que o objetivo é testar rápido para errar rápido para entender rapidamente a visão dos utilizadores. A prototipagem é a última fase do *Design Thinking* (Team, MJV Inovation, 2014)

O termo *Design Thinking* já existia, mas foi Tim Brown da empresa norte-americana CEO da IDEO que o popularizou, basicamente é visto como um conjunto de prática e processos que resultam numa nova abordagem aos problemas desdobrado em pesquisas, análises, ideias e, por último, prototipagem. Nesta última fase, o protótipo demonstra como deveria funcionar na prática e obter outras hipóteses de forma estética e funcionamento junto dos utilizadores, ou passar esta fase de experimentação, o designer ou a equipa valida e afunila as suas ideias (Team, Blog, 2016). Apesar da prototipagem ser a fase final, esta pode estar em paralelo com as outras fases, todas as etapas estão ligadas entre si, as ideias podem surgir depois do protótipo e por isso devem voltar a ser prototipadas, testadas e por vezes implementadas, acabando por se gerar um ciclo repetitivo com a finalidade de sair um protótipo sempre melhor que o anterior, isto porque o designer pode aprender algo novo em qualquer fase do processo e não deve, de todo, descartar essa ideia apesar de o protótipo estar

concluído, aliás, o objetivo do protótipo é revelar problemas de design, usabilidade e adequação para que possam ser corrigidos. A Metodologia Lean que nasceu na Toyota Production System em 1959 também nos instrui em processos de inovação, ciclos de melhorias contínuos e avaliações de feedback constantes como forma de transformar a prototipagem num desempenho de agilidade e melhoria constante. Se um protótipo tiver que falhar que seja rápido e barato para que não se desperdice mais tempo e dinheiro numa ideia pouco eficiente (Team, MJV Invation, 2019).

## **2.7 FabLab, o que são?**

*FabLab* ou “Fabrication Laboratory ou como muitos dominam de “fabulous laboratory” é um local onde se fabricam coisas com maquinaria moderna. A ideia surgiu no CBA (Center for Bits and Atoms) no MIT<sup>4</sup> e do grupo\_Grassroots<sup>5</sup> idealizada pelo professor Neil Gershenfeld através de um curso “Como fazer quase tudo”. Define-se como laboratório de fabricação digital composto por máquinas modernas de fabrico digital. O conceito FabLab não é propriamente recente ele foi criado em 2002 embora ainda não esteja implementado totalmente na sociedade.

O grande objetivo destes dois grupos (MIT e Grassroots) era que este Laboratório possa ser global de modo a existir por todo o mundo, com uma fácil instalação para que se consiga instalar em qualquer lugar. São locais de formação e fabricação de maneira a importância na sua globalização. O fenómeno FabLab tem tido um crescimento notável ao longo dos anos, no gráfico que se segue vemos essa evolução até ao ano 2017.

---

<sup>4</sup> Massachussets Institute of Technology

<sup>5</sup> Movimento social

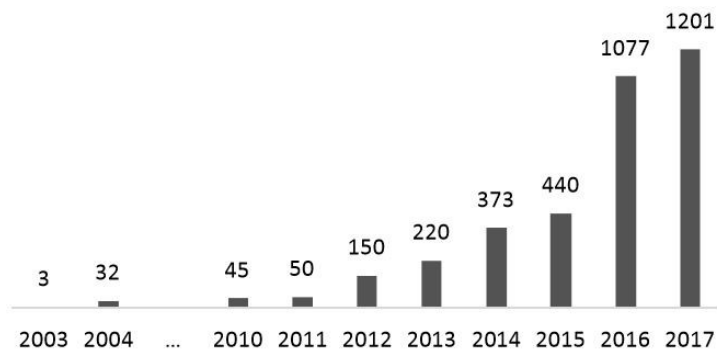


Gráfico 2. Crescimento do fenómeno FabLab (Fonte: M<sup>a</sup> Elena García-Ruiz, Francisco Javier Lena-Acebo)

Os *FabLabs* estão espalhados pelo mundo inteiro em mais de 100 países e no ano 2018 eram mais de 1600 laboratórios, número que foi duplicado em 2020 (Josh, 2019), todos eles respeitam um princípio em comum que se chama de *Fab Charter*.

*Fab Charter* é o código de funcionamento de um *FabLab* onde estão presentes elementos principais como Missão, Acesso, Aprendizagem, Responsabilidade, Segurança, Limpeza, Operações, Confidencialidade e Negócio. (FabLab Coimbra)

Apesar dos *FabLab* serem bastante idênticos a nível de ferramentas, eles possuem um foco diferente, existindo uns com olhar mais voltado para a solução de problemas básicos e locais, desenvolvendo projetos em conjunto com a câmara do município e com universidades locais, enquanto outros seguem um caminho mais prático, promovendo o acesso livre às ferramentas e máquinas tecnológicas para que cada indivíduo crie o seu próprio projeto pessoal. Os *FabLabs* são certificados pelo MIT e oferecem apoio operacional, técnico e educativo para além da maquinaria que existe em laboratório, introduzindo um pouco de metodologia de trabalho *FabLab*.



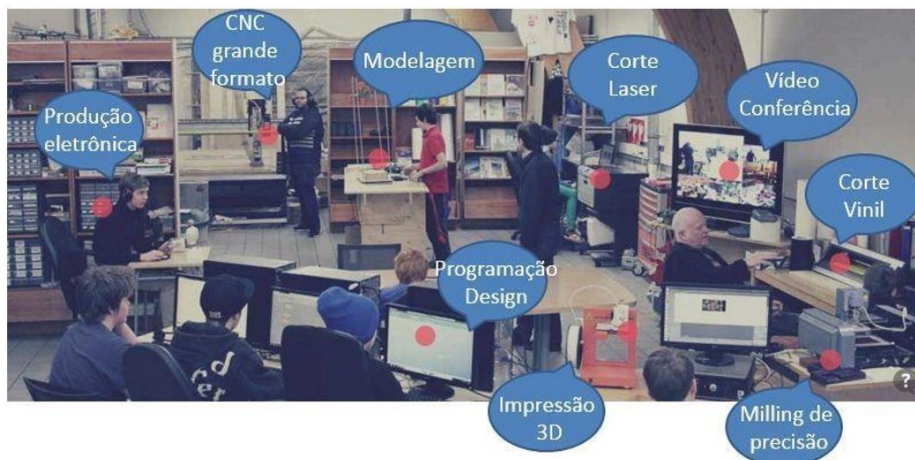


Figura 6: Configuração básica de um FabLab (Fonte: Adaptação FabFoundation; 2017)

## 2.8 Ferramentas FabLab

Um *FabLab* é constituído por um conjunto de ferramentas de fabricação sendo em geral CNCs, Impressoras 3D, Máquinas de Corte a Laser, Ploter de Vinil, entre outros, variando a maquinaria de *FabLab* para *FabLab*, de acordo com os seus recursos económicos e consoante as suas necessidades cada *FabLab* adquire ferramentas tecnológicas que eles considerem importantes para melhor funcionamento, sendo ele um espaço público dedicado à aprendizagem, inovação, tecnologia e acessível à maior parte dos interessados em criar um projeto. Para além das máquinas, também são adquiridos *softwares* e materiais como mdf, madeira vinil, acrílico, plástico, papel e fio PP(polipropileno) muito utilizado em impressoras 3D. Materiais como acrílico, madeira e mdf são utilizados em máquinas de gravação e corte a laser e CNC de 3 eixos .

O Gráfico 3 mostra-nos as ferramentas mais comuns em laboratórios *FabLab*.

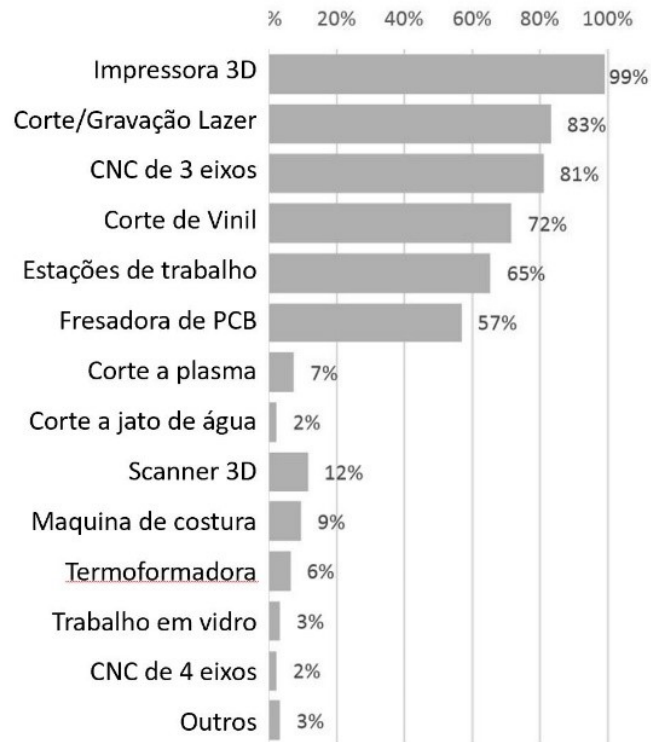


Gráfico 3: Ferramentas comuns em FabLab (Fonte: M<sup>a</sup> Elena García-Ruiz, Francisco Javier Lena-Acebo)

A máquina mais comum em *FabLab* é a impressora 3D. Existem vários tipos de impressoras, algumas utilizam plástico e usam como matéria prima majoritariamente o filamento PP (polipropileno) que é derretido em camadas umas sobre as outras e vai dando origem ao objeto que está em modelação 3D no computador, porém outras mais detalhadas e mais minuciosas utilizam laser que endurece resina ou pó, de forma a que o objeto surja de um banho de matéria prima seja este de vidro, aço ou concreto.



Figura 7: Impressora 3D de laser e resina (esquerda) | Impressora 3D de polipropileno (direita)

A máquina de corte e gravação a laser de 3 eixos também é muito comum nas *FabLabs*, se não a mais utilizada, e ela combina um número de lentes e um feixe de laser de alta potência, o que permite um corte e gravação em inúmeros matérias, acrílico, mdf, madeira, aço, entre outros, com um acabamento de alta qualidade.



Figura 8: Máquina de corte e gravação laser (esquerda) Máquina laser no corte de acrílico (direita)

A máquina CNC de 3 eixos é a terceira mais usada em *FabLabs*, a fresadora funciona com ferramentas de corte que através de movimentos rotativos e do seu deslocamento em 3 eixos vai moldando os materiais por fabricação subtrativa seja cortar, desbastar, entalhar ou perfurar diversos materiais.



Figura 9: Fresadora CNC 3 eixos

## 2.8 FabLab Aldeias de Xisto

Para se saber mais sobre este local de vanguarda, foi realizado um estágio na FabLab Aldeias do Xisto situada no Fundão.

A FabLab do Fundão situa-se numa antiga praça do município, que “é um espaço de experimentação que ajuda a transformar ideias em novos produtos. Aqui poderá criar quase tudo”. Foi o laboratório pioneiro na região, originado pela Câmara Municipal do Fundão, apostando numa estratégia de invocação e empreendedorismo.

Ali encontra-se tecnologia e equipamentos de vanguarda como impressora 3D, máquina CNC de corte e gravação por frese, fresadora e scanner 3D, plotter de corte, máquina de corte a laser e máquina de costura. Graças a estas tecnologias consegue fazer-se protótipos de quase tudo.

### *2.8.1 Principais utilizadores*

As *FabLabs* trazem à população a possibilidade de desenvolverem, projetarem e produzirem diversos produtos a diferentes escalas. Também existem diversos tipos de formação, cursos e palestras que são facultados à população de modo a dizimar o conhecimento tecnológico, arte, ciência e inovação. Os indivíduos que estão responsáveis pela *FabLab* têm que possuir um conhecimento geral sobre estas matérias tecnológicas para as poderem facultar aos interessados e para poder resolver certos problemas de produção. Este laboratório de prototipagem e fabricação serve, assim, de apoio a pessoas inovadoras sejam eles engenheiros, arquitetos, designers ou simplesmente indivíduos curiosos, criativos e prontos arriscar num projeto inovador, gerando assim várias *Startups* ao redor de cada *FabLab*.

### *2.8.2 Onde se encontram?*

*FabLabs* existem por todo o mundo, no final de 2018 eram cerca de 1600 e a previsão para 2020 é que este número passe para o dobro como consequência da indústria 4.0 e com a elevada procura de prototipagem rápida. Em Portugal, existem bastantes laboratórios deste género, que podem ser encontrados em Lisboa, Porto, Fundão, Guarda, Coimbra, Sertão. São cerca de 21 *FabLabs* espalhados de norte a sul do país.

Este mapa mostra os *FabLabs* dispersos pelo mundo.



Figura 10: FabLabs em todo o mundo. (FabLabconnect.com 27/02/2019)

## 2.9 O que define uma Startup?

O significado de *Startup*, nome que começou a ser popularizado nos anos 90, vai além do que é uma pequena empresa, sendo um estado de espírito de começar algo novo, uma visão, trabalhando na criação de uma oportunidade de negócio. *Startups* geralmente são empresas recém-criadas, com ideias inovadoras que têm como objetivo inovar especialmente no campo tecnológico, mas pode ser em qualquer área (por exemplo: criar um novo champô) procurando desenvolver um negócio em ascensão que possa rapidamente atingir evoluções significativas. Como indica o autor Steve Blank “an organization formed to search for a repeatable and scalable business model” (Blank, 2010).

Em Portugal, existem muitos profissionais a inovar na criação de um produto, gerando empregos, assumindo riscos e gerando riqueza apoiando-se em cursos online, offline, aulas, licenciaturas, mestrados, entre outros. Encontram ao seu redor grande disponibilidade de ferramentas para apoiar novos empreendedores, *FabLab* faz parte desse leque sendo umas das principais apoiantes de *Startup*, onde essas empresas de incubação podem fabricar e testar seus produtos e receber formação em diversos programas de edição de imagem e de prototipagem.

Conforme os dados do Instituto Nacional de Estatística (INE, 2018), foram criadas em Portugal 66.353 empresas entre 1 de janeiro de 2013 e 31 de dezembro de 2018. Este é o saldo positivo entre todas as empresas constituídas e todas as dissolvidas nos últimos 6 anos no país. Destas empresas, 65% (42.887) foram criadas apenas nos últimos dois períodos fiscais. Os dados revelam, ainda, pequenas retrações nos anos de 2014 e 2016.

O governo Português desenvolveu um *website* bastante funcional e que torna possível criar e registar uma nova empresa em pouco tempo, chamado de “Empresa na Hora”.

### 2.9.1 *Objetivo*

É da passagem da ideia à prática que nasce uma *Startup*, em que o objetivo inicial é produzir em pequena escala e estar diretamente ligado a algum tipo de inovação, para assim dar uma garantia de sucesso ao produto.

As *Startups* têm objetivos muito diversos dependendo da sua área de atuação, mas todas querem o mesmo sucesso para o seu negócio - que ele progrida de forma rápida adquirindo o máximo possível de clientes, para que os lucros sejam o maior possível com custos menores e geralmente criam “coisas” inovadoras para que possam apostar no futuro e criar, posteriormente, uma grande empresa com bons alicerces.

## Capítulo 3: Auto Experimentação – Estágio

Por volta dos anos 80, foram utilizadas em projetos de design, arquitetura e engenharia ferramentas computacionais que acabaram por revolucionar a maneira de criar, produzir e fabricar “coisas”.

Neste capítulo serão abordados os temas *FabLab* e *Startup* e a sua disposição em Portugal e no mundo, falando um pouco da minha experiência pessoal. Realizei um estágio de quatro meses em *FabLab* no qual analisei diferentes trabalhos, ferramentas e métodos que me ajudaram a compreender o conceito. Tive contacto com os clientes e pude aperceber-me da importância do design no desenvolvimento dos projetos em *FabLab*. Estes laboratórios possuem equipamentos tecnológicos modernos e para a sua utilização é necessário algum conhecimento sobre programação, modelação 3D, produção eletrónica e muitos outros, dependendo do equipamento que o *FabLab* local possui.

O estágio realizado teve como objetivo presenciar em primeira pessoa e de forma imersiva a participação do Design como atividade dentro de uma *FabLab* publico, com o objetivo de identificar os clientes, projetos realizados, apoio às Startups e metodologias de trabalho.

Aqui iremos falar do ambiente de estágio, das atividades realizadas, dos observáveis e das principais lições aprendidas.

### **3.1 Ambiente de Estágio: Incubadora “A Praça”**

O nascimento da incubadora de empresas tem aspetos bastantes curiosos. A ideia surgiu nos Estados Unidos da América em 1959, quando uma grande empresa de Joseph Mancuso faliu deixando um edifício com bastantes escritórios vazios. Sem os conseguir vender, o proprietário teve a ideia de alugar a vários



empreendedores nas mais diversas áreas, incluindo um criador de galinhas. (Shave, 2019)

A primeira incubadora que surgiu em Portugal foi com o incentivo da União Europeia no ano 1987 e tinha como objetivo criar uma rede de apoio para criação de novas empresas nas suas primeiras etapas de vida, proporcionando um espaço de trabalho, assessoria empresarial, contabilística, financeira e jurídica, para além da grande troca de informações e partilha de ideias entre empreendedores, em troca de uma pequena mensalidade pelo espaço ocupado. Se a empresa tiver já o próprio espaço a incubadora garante apoio virtual garantindo que nenhuma empresa fique de fora deste grupo de aconselhamento, auxílio e gestão.

Uma incubadora de empresas, ou simplesmente incubadora, é um projeto que se enquadra na criação e desenvolvimento de empresas, nomeadamente *startups* ou microempresas. Para fazer parte de uma incubadora existem algumas restrições, é necessário ter um plano de negócios viável e que o tempo máximo de permanência seja, em média, de três anos.

A Incubadora A Praça, situada no octógono na cidade do Fundão que era antiga praça municipal onde outrora era o centro de negócios locais e de grande comércio na região, neste momento conta com aproximadamente vinte *startups* algumas já foram casos de sucesso, o que resultou na distinção no dia 23 de maio de 2019 no âmbito do Portugal *Smart Cities Summit 2019*” como o “Município Mais Inovador e Smart by Nos”, a mesma incubadora também foi caso de sucesso e certificada no “Startup Visa” que acolhe estrangeiros que pretendam desenvolver um projeto de empreendedorismo ou inovação em Portugal. Este regime é aplicável a empreendedores que não tenham constituído empresa, ou que já detenham projetos empresariais nos países de origem e que queiram exercer atividade em Portugal.

A incubadora “A Praça” conta com ajuda da *FabLab* Aldeias do Xisto que oferece as mais diversas tecnologias e apoios para que as *startups* possam pôr as suas

ideias em prática com uma qualidade superior e a um custo inferior, num curto espaço de tempo para que o sucesso seja ainda maior.

### *3.1.2 Colaboradores do FabLab Aldeias de Xisto*

A *FabLab Aldeias do Xistos* conta com um grupo de colaboradores extenso. Como se situa no octógono do Fundão e encontra-se rodeada de empresas *Startup* e colaboradores do município, torna-se difícil distinguir todos aqueles que partilham, ajudam e trocam informação com a *FabLab*.

#### *Técnicos Fixos*

A *FabLab* conta com uma equipa permanente composta por João Milheiro (*Lab Manager*), Nuno Alves (*Lab Colaborator*) e Inês Carmo (*Lab Guru*) disposta aceitar qualquer desafio e ajudar as empresas *startup* que fazem parte do grupo Incubadora.

#### *Cientes frequentes*

A *FabLab* do Fundão recebe os mais diversos clientes. Indivíduos que simplesmente queriam corte e gravação a laser numa placa de mdf para dar como lembrança de um determinado evento. Empresas que procuravam uma ideia de logotipo e de embalagem, e *startups* que eram as mais ativas por terem uma ideia de *FabLab* diferente do resto dos clientes e por estarem inseridas no mesmo local que a *FabLab*. Tanto na fase inicial (ideias criativas), na formação (workshop de aprendizagem) e na execução do produto, seja protótipo ou produto final, as *Startups* são influenciadas pela metodologia do *FabLab*.

Como está associada à Câmara Municipal do Fundão, a *FabLab* interage bastante com as escolas do município fazendo com que os alunos dessas escolas observem a *FabLab* como uma casa inovadora, onde se gera ideias e produtos com ferramentas modernas.

### **3.2. Atividades de Estágio**

O estágio de quatro meses foi iniciado em janeiro de 2019 e que se prolongou até abril do referido ano. Depois de conhecer a organização da *FabLab*, visitei as várias empresas *Startup* que fazem parte do grupo incubadora que se situam no mesmo local da *FabLab* e a utilizam como auxílio aos seus projetos ou produtos que desenvolvem nessas empresas.

Mas o *FabLab* do Fundão não ajuda só estas empresas, está aberta a toda a comunidade que tenha uma ideia de produto e que queira ver o seu sonho projetado. Através de programas como *Illustrator*, *Solidworks*, *Rhinoceros*, entre outros, conseguem produzir protótipos em impressoras 3D, ou então ajudar alunos de arquitetura ou arquitetos já formados a produzir a sua maquete na máquina laser.

A maioria dos trabalhos em que solicitaram a minha colaboração na execução utilizavam como ferramenta o programa *Illustrator*, para posteriormente serem cortados e gravados na máquina de laser. No *Illustrator* as linhas desenhadas dividem-se em duas cores. Linhas vermelhas e pretas. As linhas vermelhas a máquina laser associa como corte e todas as linhas pretas a máquina procedia á gravação.

### **3.3 Aspetos observados e conclusões**

Ao longo de quatro meses de estágio concluo que a maioria dos clientes da *FabLab* utiliza a empresa como uma impressora do seu protótipo e não como um local de criatividade e formação. Consequentemente, ainda não está bem implementada a sua missão no município, a população e estudantes olha para o laboratório como um local de fabricação de protótipos e de produtos finais e não como uma fábrica de ideias onde um designer industrial, ao cumprir a sua função, conseguiria ajudar muitas empresas e clientes a terem mais sucesso nos seus produtos, através de um melhor cumprimento da função e da forma. Como não existe essa interação de criatividade as pessoas que recorrem a *FabLab* levam

maioritariamente a sua ideia quase finalizada, não aceitando grande intervenção na mesma.

Geralmente, a função dos colaboradores da *FabLab* é receber a modelação 3D e introduzir num programa para que possa ser impresso por uma impressora seja ela CNC, máquina de corte a laser ou impressora 3D. Se o produto for feito numa CNC, são feitas “pontes” para que a peça não se mova enquanto é moldada por uma fresadora.

As *Startups* da Incubadora “A Praça” são empresas com elevado risco de negócio que apostam num produto incerto, mas que acabam muitas vezes por ter sucesso. Muitas destas *Startups* do Fundão são compostas de um a três elementos. É uma empresa em ascensão, por isso não pode ter um salto enorme na fase inicial, fica num patamar vertiginoso e pode não ter sucesso, levando a empresa a cair em decadência. Empresas como a Telmo Roque, produção de facas de alta qualidade que recorre a CNC e máquina de corte laser para garantir qualidade e facilidade na execução dos seus produtos.

O design está implementado em algumas *Startups*, mas como metodologia e não em produto final. Por exemplo, uma empresa que produz guitarras necessita de madeira na sua execução. Para poupar material dispõem as peças na placa de madeira da melhor forma possível para que possam ser produzidas todas numa só placa. A pessoa que fabrica não é um designer, mas utiliza alguns processos de design.

## Capítulo 4: Estudo de Campo – Questionários

O conceito e laboratório *FabLab* já é bastante utilizado por indivíduos e empresas. Estes questionários têm como objetivo salientar os problemas e características de um *FabLab* de maneira que se possa encontrar soluções para que ao longo do tempo se transforme numa indústria com mais potencial e mais próxima dos clientes.

### 4.1 Construção dos inquéritos

Os inquéritos foram realizados com o objetivo de obter a máxima informação sobre, FabLabs, Startups e pessoas comuns. Por essas mesmas razões foram construídos três inquéritos com perguntas diferentes aplicados a grupos de pessoas diferentes. O tempo de resposta variou de um a três meses dependendo do inquérito. A construção de cada um será detalhada nos itens abaixo.

### 4.2 Definição Geral da Amostra

Foram realizados 3 questionários direcionados a 3 grupos, com perguntas diferentes de modo obter respostas mais fidedignas.

O primeiro grupo, constituído por 50 pessoas, foram indivíduos aleatórios, na sua maior parte jovens. O segundo grupo constituído por 30 pessoas foi constituído por técnicos que trabalham em *FabLabs* espalhadas pelo país, que na sua maioria já têm mais de três anos de experiência. O terceiro e último grupo foi direcionado exclusivamente a *Startups* de Portugal e Brasil.

### 4.3 Critérios de aplicação

Os inquéritos para o primeiro grupo composto por 50 pessoas foram divulgados pelas minhas redes sociais a partir do dia 20/12/2019, maioritariamente, amigos

do Facebook e seguidores do Instagram, que na sua maioria são estudantes ou antigos estudantes universitários. O segundo grupo comecei por procurar o contacto de todas as FabLab existentes em Portugal, principalmente via e-mail e Facebook, com o formulário destinado exclusivamente a técnicos, para obter maior quantidade de respostas, desloquei-me aos *FabLabs* mais próximos como Fundão, Covilhã e Guarda e entreguei o formulário pessoalmente. O terceiro e último inquérito foi destinado a *Startups*, sendo que para obter respostas diversas adicionei várias páginas de incubadoras de empresas de Portugal e Brasil, onde publiquei o inquérito. Para conseguir ainda mais respostas, dirigi-me à incubadora “A Praça” situada no Fundão, onde entreguei mais inquéritos.

#### **4.4 Construção dos questionários**

Relativamente à construção dos inquéritos, eles foram desenvolvidos com perguntas estratégicas de modo a obter respostas bastante relevantes e direcionadas ao problema estudado nesta dissertação.

No primeiro inquérito, realizado para os indivíduos comuns, realizaram-se questões para obter informações relativamente à idade, ao conhecimento do conceito e do laboratório *FabLab* e qual a ferramenta e apoio “técnico” mais importante num *FabLab*.

No segundo inquérito, a primeira pergunta foi com intenção de saber em que *FabLab* o colaborador trabalha, para se saber se todas as *FabLabs* do país participaram neste inquérito. Foi questionado, ainda, se os colaboradores inquiridos têm experiência em *FabLab*, quais os principais clientes e quais as ferramentas e formações mais importantes.

No terceiro e último inquérito dirigido somente às *Startups*, pretende-se saber se o *FabLab* é muito utilizada por estas empresas e se são beneficiadas por estar próximos de um *FabLab*.

Os três inquéritos realizados têm em comum o objetivo de revelar a importância do design em ambientes de prototipagem rápida designados por FabLab.

#### 4.4.1 Inquérito A – FabLab (pessoas)

Este inquérito tem como objetivo revelar essas questões e saber se as pessoas comuns conhecem alguma máquina utilizada em *FabLab*, por exemplo impressoras 3D, CNC, corte e gravação a laser e qual gostariam de possuir em sua casa, bem como qual consideram ser o tipo de apoio técnico mais importante em *FabLab*. No anexo 1 encontra-se o inquérito que foi enviado para indivíduos comuns aleatoriamente.

#### 4.4.2 Inquérito B – Designer em FabLab

Como o próprio título indica, este inquérito serve para evidenciar a importância do design num *FabLab*. As perguntas que se seguem foram feitas exclusivamente a técnicos que trabalham em *FabLab* com o objetivo de tirar conclusões sobre qual a formação é mais importante e indispensável em *FabLab*, ferramentas mais utilizadas e sua importância, entender quais os principais clientes e a fase do projeto em que a ausência do designer é mais relevante. No anexo 2 encontra-se o inquérito que foi enviado para os técnicos e colaboradores FabLab.

#### 4.4.3 Inquérito C - FabLabs & Startups

Este último inquérito visa realçar a importância de um *FabLab* e qual a vantagem para as *Startups* estarem perto fisicamente e receberem apoio virtualmente. Também se pretende obter informação relativamente à importância de um designer no processo de desenvolvimento de produtos desde a ideia, passando pela fase de modelagem e protótipo até à produção, e se essas empresas em fase de incubação já trabalharam com algum tipo de designer, seja ele gráfico, moda, industrial, entre outros, verificando se a experiência de trabalhar com ele foi

positiva para a *Startup*. No anexo 3 encontra-se o Inquérito que foi enviado para as *Startups*.

#### **4.5 Amostra Específica**

Nos itens a seguir iremos apresentar as amostras para cada um dos três tipos de inquéritos. No total participaram cento e dez pessoas, na sua maioria com idade compreendida entre 18 e 30 anos. As respostas foram obtidas três meses após a divulgação dos mesmos.

##### *4.5.1 Amostra - Inquérito A*

O questionário. A é direcionado ao indivíduo comum, sem ter em conta se é trabalhador ou estudante, a sua idade ou a classe social. É dirigido ao público em geral de modo a obter resultados sinceros e, através disso, obter informação do posicionamento da *FabLab* na vida das pessoas. Na atualidade, os laboratórios *FabLabs* ainda passam despercebidos no meio da sociedade, sem ter a devida importância. Como aluno de Design, sei que para os alunos atuais de Design e de Arquitetura, incluindo trabalhadores laborais aproximados a estas áreas de estudo, a sua relevância é outra, pois é visto como um local de fabricação rápida possuindo maquinaria e tecnologia do futuro. Alunos e pessoas das mais diversas áreas do design utilizam estas fábricas de prototipagem rápida como local de aprendizagem e de colaboração aos seus projetos escolares, garantindo assim um projeto com melhor qualidade utilizando máquinas como a impressora 3D e CNC. Os alunos de arquitetura e arquitetos conseguem obter resultados mais perfeccionistas e realistas, desenvolvendo assim as maquetes de edifícios e de ambientes paisagísticos na máquina de gravação e corte a laser. Uma pessoa comum que não use a *FabLab* para auxílio do seu trabalho, pode utilizar este local para expandir a sua criatividade e, quem sabe, um dia evoluir para um projeto credível e posteriormente iniciar uma *Startup* de sucesso.



#### 4.5.2 Amostra - Inquérito B

Este questionário B é dirigido exclusivamente a colaboradores e técnicos *FabLab* com o intuito de obter informações internas à *FabLab*. Já foi mencionado em capítulos anteriores que estes laboratórios ajudam diversas empresas, estudantes e cidadãos comuns a desenvolver e fabricar os seus projetos, mas não sabemos quais deles é que exigem mais dos colaboradores e se os mesmos estão capacitados a dar esse auxílio, seja por não terem formação adequada ou por desempenhar uma função diferente para a qual foram contratados. Através deste questionário direcionado para os colaboradores e técnicos, pretende-se o esclarecimento sobre as diversas formações que existem nas *FabLabs* do país e quais as máquinas mais requisitadas pelos clientes.

#### 4.5.3 Amostra - Inquérito C

O Inquérito C é dirigido somente a empresas *Startup* com o objetivo de obter informações relacionadas com a participação da *FabLab* nas formações e no apoio ao desenvolvimento de projetos. Também se pretende obter informação sobre o papel do designer no desenvolvimento de um produto, se já tiveram oportunidade de trabalhar com ele seja ele designer industrial, gráfico, moda e multimédia e se é crucial o designer estar perto das *Startups* e das *FabLabs* para que o desenvolvimento dessa empresa seja superior e para que haja um maior sucesso nos seus produtos.

## Capítulo 5: Resultados e Análise dos dados

Neste capítulo são abordados os resultados dos inquéritos realizados a mais de 100 pessoas, 50 indivíduos comuns, 30 técnicos *FabLab*, e 30 *Startups*. Analisando os dados obtemos conclusões concretas sobre *FabLabs* de Portugal, *Startups* e a relevância de um designer como apoio a *FabLabs* e como ponte entre estes dois elementos. Em seguida, serão examinados os gráficos individualmente, resultantes de cada pergunta realizada nos inquéritos, contestando os factos e associando-os a elementos relacionados com o objetivo de estudo, obtendo desta forma conclusões concretas para cada gráfico.

O design tem um papel fundamental no dia-a-dia, estando bastante presente no quotidiano das pessoas. Os resultados que se seguem visam a demonstrar se o papel do design é importante dentro de um *FabLab* de modo a que sirva de apoio aos seus clientes, sejam estudantes, empresas ou particulares.

### **5.1 Resultado do Inquérito A – FabLab (pessoas)**

As respostas serão apresentadas de acordo com o que se pretendia para cada questão. Da mesma forma serão apresentados e comentados e os resultados, onde procuraremos justificar os porquês e ressaltar as principais descobertas e preocupações em cada uma delas.

#### *5.1.1 Quanto a Idade dos utentes de FabLab*

Esta questão foi elaborada com o propósito de conhecer a faixa etária dos utilizadores frequentes de *FabLab* e os resultados foram:

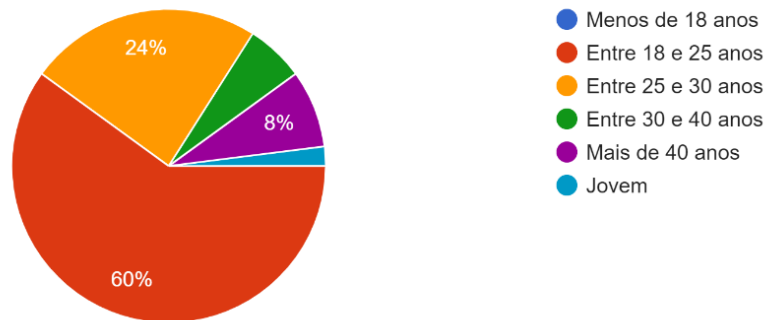


Gráfico 4: Faixa etária de utentes frequentes de FabLabs

Observa-se que 84% das pessoas que responderam a este questionário tem idade compreendida entre 18 e 30 anos, são indivíduos que na generalidade compreendem e utilizam as inovações tecnológicas. Estes dados demonstram que a maior parte dos utentes de FabLab (60%) são pessoas jovens em início de vida profissional entre 18 e 25 anos. Se considerarmos a faixa até os 30 anos, onde ainda pode haver alguma instabilidade na vida profissional, verificamos que 85% das pessoas estão nesta faixa etária. Isto pode demonstrar a importância dos *FabLabs* para o começo da carreira de muitas profissionais autónomas ou com pequenos negócios.

### 5.1.2 Quanto ao conhecimento sobre o FabLab

Esta questão tem como objetivo revelar se o *FabLab* é conhecido pelos inquiridos.

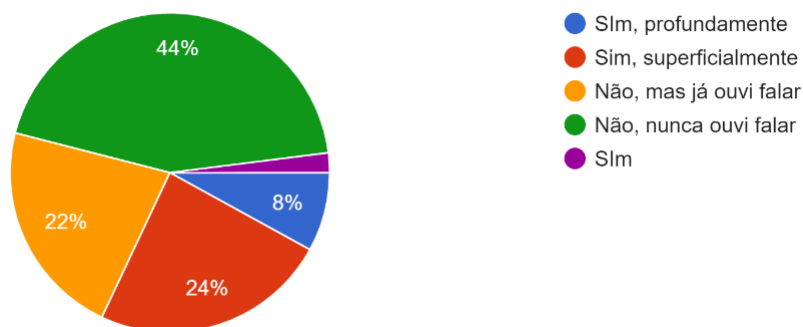


Gráfico 5: Percentagem dos indivíduos que conhecem o FabLab

A maior parte das pessoas inquiridas não conhecem o conceito, e só 8 % é que já visitou uma. Esta percentagem baixa deve-se ao fato de as pessoas não terem conhecimento do que é um FabLab e do que pode ser la produzido.

### 5.1.3 Quanto a noção da existência de FabLab próximo de si?

Esta questão procurou saber se os FabLab estão distribuídos pelo País e se a comunidade local tem conhecimento deles.

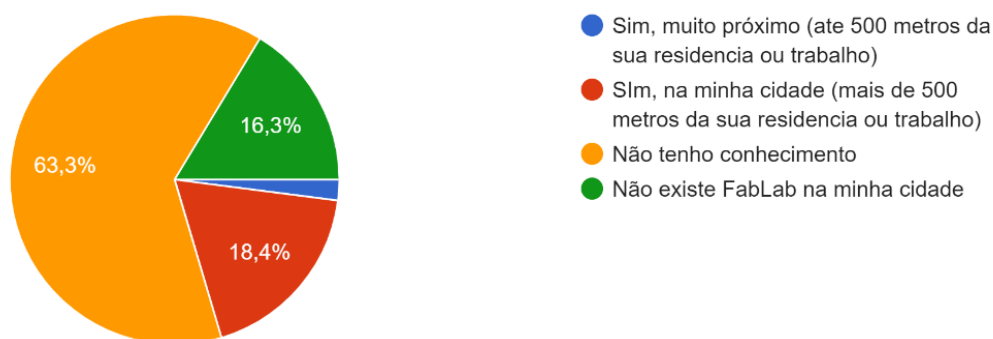


Gráfico 6: Distribuição dos FabLabs

Apesar de existir *FabLabs* em quase todos os distritos de Portugal 63% das pessoas inquiridas não tem conhecimento se existe alguma na sua localidade.

Na análise, conclui-se que existem pessoas que nunca utilizaram *FabLabs* por não saberem da existência destes laboratórios de prototipagem rápida. Como demonstra o gráfico anterior, a tendência para as pessoas votarem “não tenho conhecimento” é muito provável.

### 5.1.4 Conhecimento geral sobre o que pode ser feito num FabLab

Esta questão procura saber se as pessoas têm uma ideia do que é um *FabLab* com o objetivo de expor se existe divulgação do mesmo.

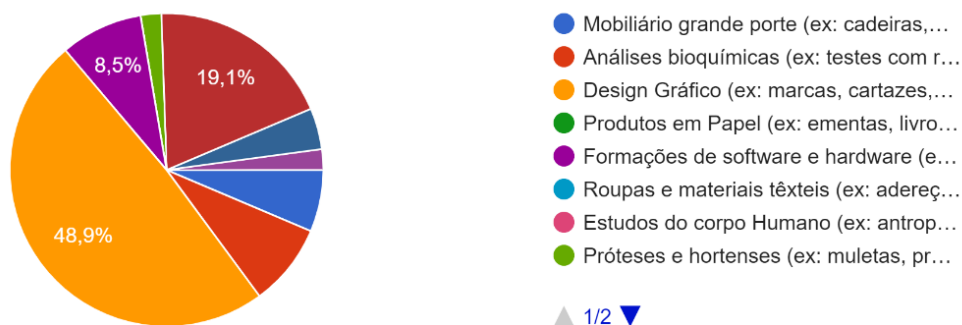


Gráfico 7: O que pode ser produzido num FabLab

Surpreendentemente, observamos que mais de 70% das pessoas não tem a mínima ideia do que faz e para que serve um FabLab. Tendo 48,9% indicado que este é um local para Análise Bioquímicas e 19,1% para Estudos do corpo Humano.

A maioria das pessoas que responderam a este questionário não tem uma ideia do que pode ser lá realizado. *FabLab* é um laboratório de prototipagem rápida público onde a maioria dos cidadãos residentes no concelho não tem ideia do investimento, mais preocupante por serem jovens dos 18 aos 30 anos e 20% acredita que é um laboratório de bioquímica.

### 5.1.5 Avaliar se algum dia utilizou um FabLab

Esta questão procura obter informações que revelem a necessidade dos indivíduos avaliados em utilizar um FabLab, após esclarecimento de como e para que servem 54% das pessoas inquiridas nunca utilizaram um *FabLab* ou não utilizariam caso soubessem o que era.

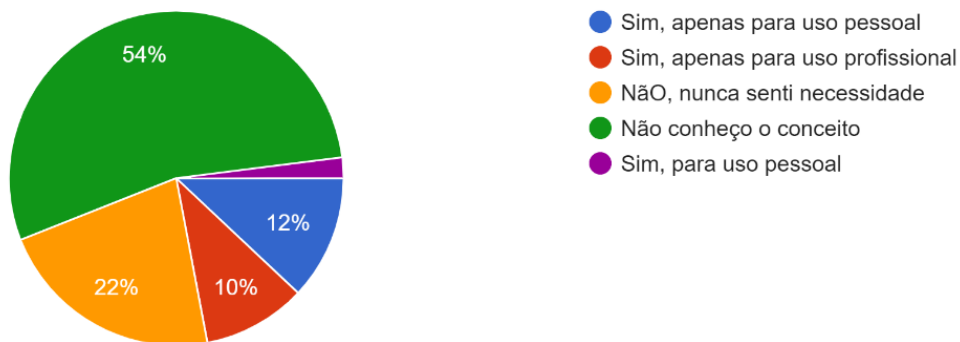


Gráfico 8: Necessidade de um indivíduo utilizar um FabLab

Esta percentagem elevada pode surgir de vários fatores: não sabem o que é um *FabLab*, não têm conhecimento da potencialidade de um *FabLab*, têm pouco conhecimento sobre as ferramentas existentes num *FabLab*, não tiveram necessidade de utilizarem um *FabLab* para o seu negócio, existem casas/empresas privadas idênticas ao *FabLab* mais caras mas que oferecem melhor atendimento, 22 % sabem o que é mas nunca precisaram de utilizar e 24% já utilizaram.

#### 5.1.6 Importância dos equipamentos e apoios técnicos de um FabLab

Esta questão foi formulada para revelar se as pessoas têm conhecimento de ferramentas tecnológicas.

Dos equipamentos mais requisitados, a Impressora 3D (54%), Máquina de corte e gravação a laser (56%) são as ferramentas consideradas mais importantes, posteriormente os apoios considerados mais importantes são o Design de Produto (45%) e Design Gráfico(50%). Curiosamente os mais votados foram duas ferramentas e dois apoios, em terceiro segue-se arquitetura e engenharia eletromecânica. As pessoas desvalorizam a engenharia mecânica e a impressora de papel por ter uma em casa.

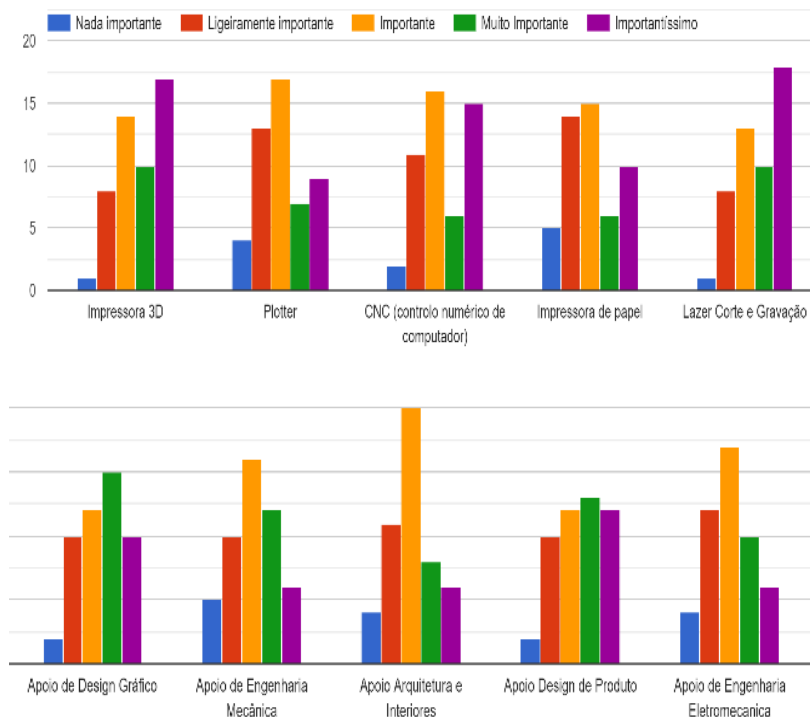


Gráfico 9: Conhecimento das ferramentas tecnológicas

É importante ressaltar que grande parte dos respondentes deste questionário mostrou não ter um conhecimento aprofundado sobre *FabLabs*, mas já viram em diversas situações sejam elas na internet, universidade, feiras de stands, entre outros, ferramentas que são utilizadas nesses locais de prototipagem.

### 5.1.7 Importância do FabLab para as atividades e trabalho quotidianas

Esta questão buscou saber se as ferramentas quais são importantes atualmente para o quotidiano das pessoas.

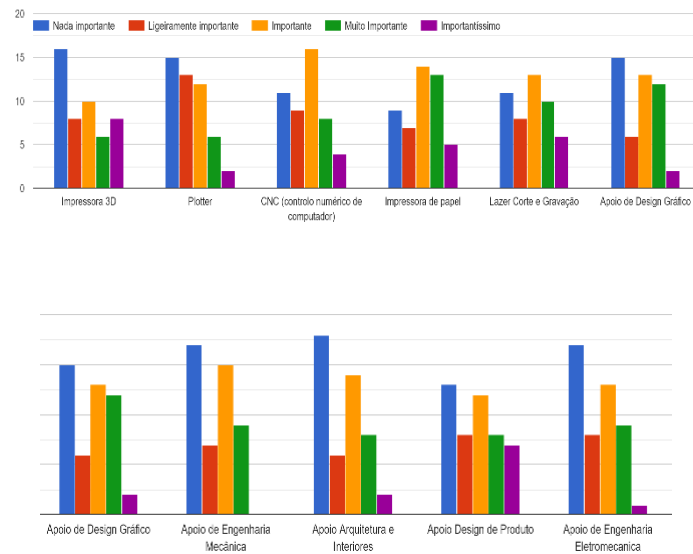


Gráfico 10: Ferramentas mais importantes num FabLab

Segundo as respostas, observa-se que as ferramentas votadas como “nada importante” são impressoras 3D, plotter, e os apoios são: Arquitetura de interiores, engenharia mecânica e eletrotécnica. A máquina corte e gravação a laser e o apoio a design de produto são os elementos considerados os mais importantes. Apoio a arquitetura e interiores é o menos importante.

Atualmente as pessoas ainda não necessitam de ferramentas tecnológicas de prototipagem rápida para o seu trabalho, mas prevê-se que daqui a uns anos este tipo de maquinaria seja essencial na fabricação de qualquer objeto que necessitemos dele com urgência.

#### 5.1.8 Quanto a necessidade de se ter em casa equipamentos próprios de FabLab

Esta questão permitiu-nos observar se as pessoas dão importância a diversas ferramentas e máquinas normalmente presentes em ambiente de FabLab.



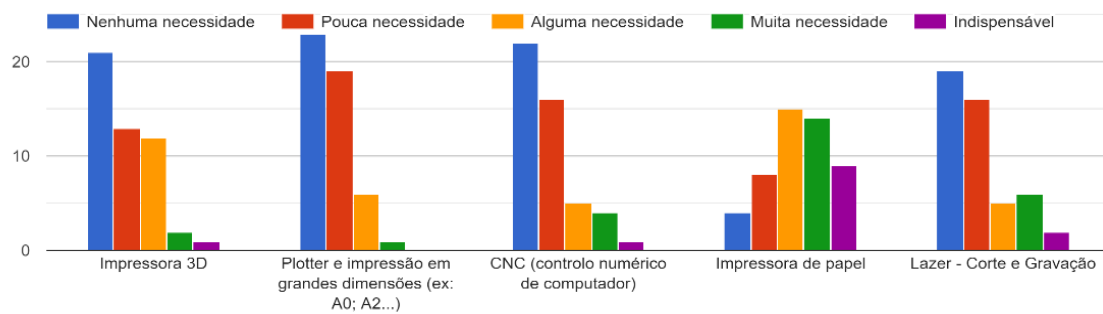


Gráfico 11: Número dos indivíduos que gostariam de ter estas ferramentas em casa

OS resultados mostram-nos que os inquiridos não têm grande necessidade de ter em sua casa várias das ferramentas presentes em FabLab como: A máquina de corte e gravação a laser é a que recebe menos negação. Ao contrário das anteriores, a impressora de papel foi identificada como necessária, provavelmente por ser um equipamento essencial ao uso doméstico. Na impressora 3D as pessoas demonstram alguma necessidade.

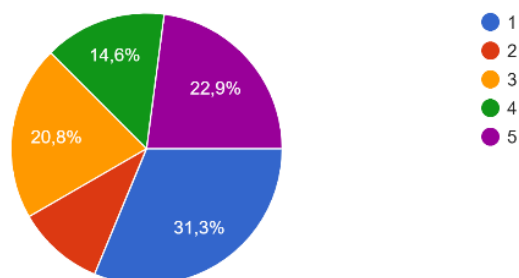
### 5.1.9 Num FabLab quais os apoios mais importantes?

1- Mais importante

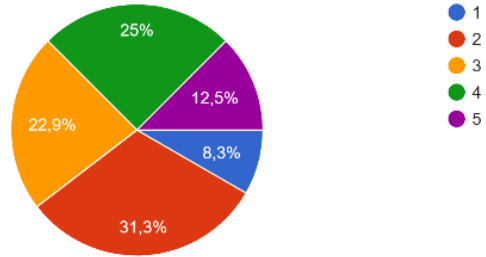
5- O menos importante

Esta questão identifica os apoios que estão ligados diretamente à *FabLab*, pretende saber-se qual o mais importante ou que as pessoas necessitam mais.

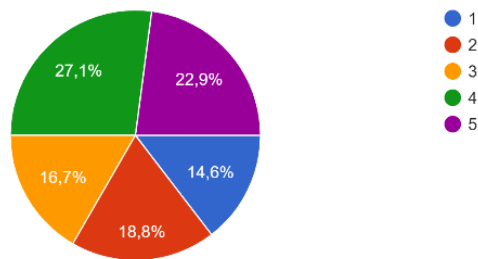
Apoio técnico em Design Gráfico  
48 respostas



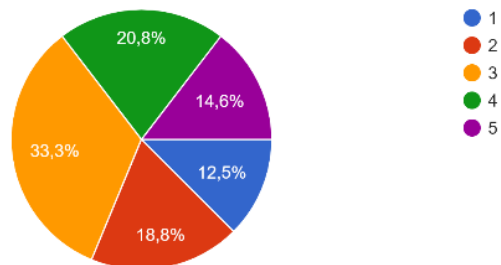
Apoio técnico em Eletromecânica  
48 respostas



Apoio técnico em Design de Produto  
48 respostas



Apoio técnico em Arquitectura  
48 respostas



Apoio técnico em Computação  
48 respostas

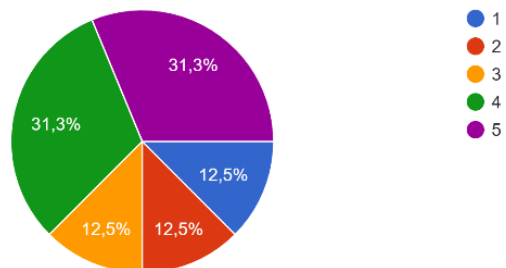


Gráfico 12. Apoios mais importantes

Como podemos observar nos gráficos em cima, as pessoas dão bastante importância ao designer gráfico e posteriormente ao design de produto. Técnico de computação é o menos importante. As pessoas necessitam do apoio do design em *FabLab*.

## 5.2. Questionário B- *Designer em FabLabs* (técnicos)

Este questionário foi respondido por 30 técnicos que trabalham em *FabLabs* de norte a sul do País com propósito de obter respostas que sirvam para melhor compreender o que acontece dentro de um *FabLab*.

5.2.1 Esta questão tem como objetivo saber se o inquérito chegou a quase todas as *FabLabs* de Portugal.

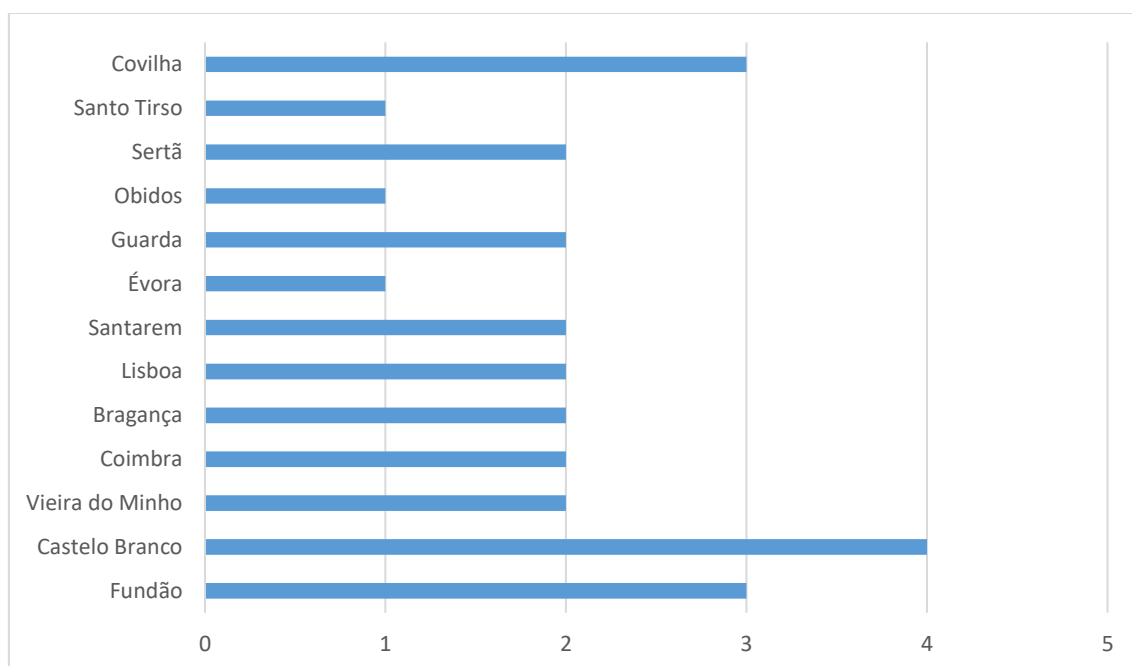


Gráfico 13: Respostas aos inquéritos consoante a localidade do *FabLab*

No gráfico podemos confirmar que este questionário atingiu cerca de 13 *FabLabs* situadas em: Guarda, Fundão, Lisboa, Sertã, Castelo Branco, Santo Tirso, Covilhã, Bragança, Óbidos, Coimbra, Vieira do Minho e Santarém. Com o

envolvimento neste inquérito de 30 técnicos espalhados por 15 *FabLabs* do País conseguimos ter uma amostra bastante verídica das perguntas que se seguem.

**5.2.2** *Esta questão identifica o grau de experiência de um colaborador num FabLab?*

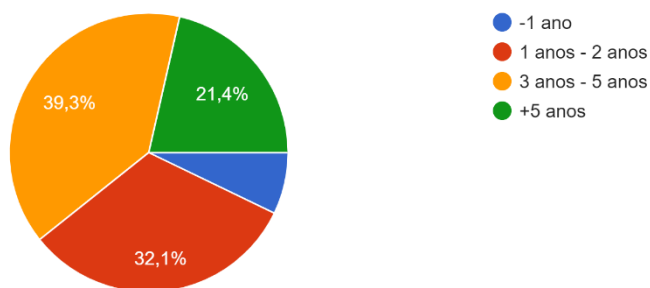


Gráfico 14: Idade dos colaboradores FabLab

Mais de 60% dos inquiridos trabalham á mais de 3 anos e mais de 85% trabalha entre 1 a 5 anos. Este gráfico dá-nos um dado positivo, este inquérito foi respondido por pessoas que já têm bastante experiência e conhecimento sobre o tema *FabLab* por trabalharem nesse laboratório há mais de 3 anos.

**5.2.3** *Ficar a conhecer através dos técnicos FabLab de todo o país em que programas existe maior formação.*

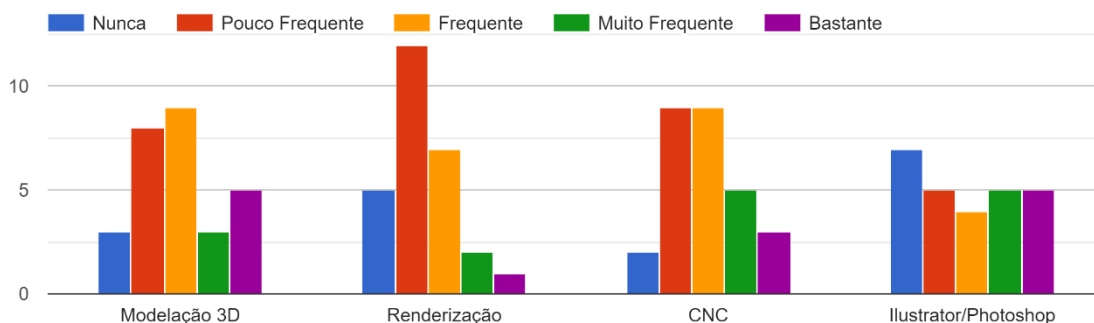


Gráfico 15: Formação de programas em FabLab

No gráfico pode observar-se que é pouco frequente a formação de programas diretamente ligados ao design. Se adicionarmos o “Nunca” com o “Pouco frequente” observamos que a renderização é a formação menos frequente. Sabe-se que existem formações em *FabLab* nos mais diversos programas, mas será que são o suficiente para o público conseguir utilizar as ferramentas tecnologias sem ajuda dos técnicos? O design em *FabLab* é bastante importante para combater estas ausências.

**5.2.4** *Obter uma diversidade de programas para compreender quais os mais utilizados e se isso muda consoante a ferramenta (máquina).*

CAD, Arduino, Processing, Fotogrametria, Phyton, Automação, Raspberry, CURA, Caner 3D, G-Code, BeagleBoard, Adafruit, Flora, Cubie.....

Existem formações em diferentes programas, mas todos dentro do mesmo género, como por exemplo a modelação e scâner 3D, edição gráfica e fotográfica, programação, automação e eletrónica. Os programas variam de *FabLab* para *FabLab* consoante as ferramentas utilizadas e a necessidade do cliente.

**5.2.5** *Saber qual é a ferramenta que os técnicos gostariam de usar no regime pós-laboral.*

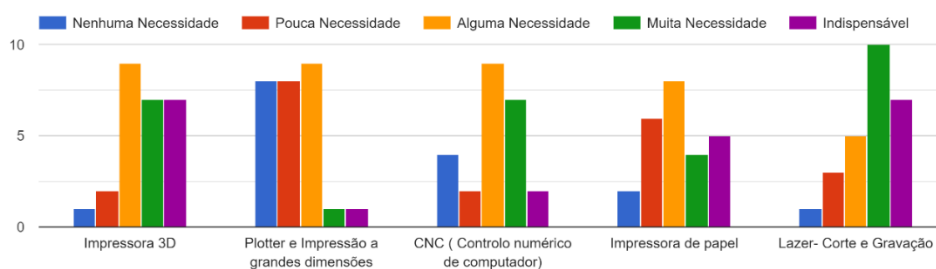


Gráfico 16: Ferramenta que os técnicos preferem

A ferramenta que os técnicos usariam em casa para dar origem à sua criatividade era a máquina de gravação e corte a laser e a impressora 3D. As ferramentas com menos necessidade são Plotter, CNC, Impressora de papel. Comparando as respostas dos técnicos com as das pessoas observamos que as mesmas não dão importância à impressora 3D e dão pouca importância ao corte e gravação a laser.

#### 5.2.6 Saber qual é a ferramenta que os técnicos acham indispensável em FabLab.

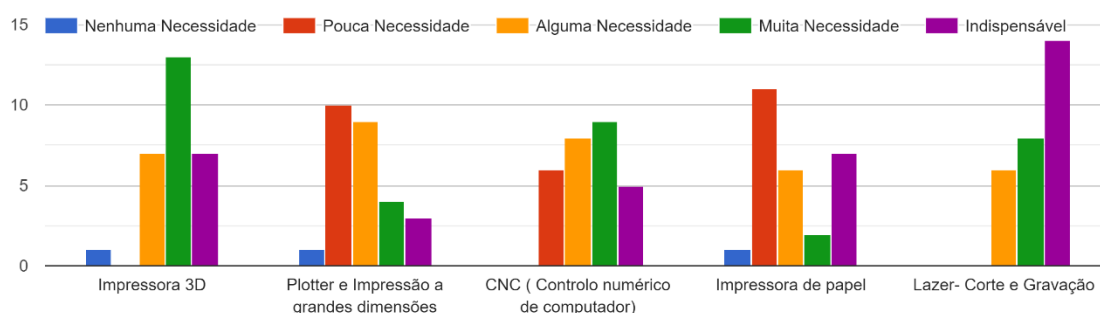


Gráfico 17: Ferramenta Indispensável em FabLab

Corte e gravação a laser continua a ser a ferramenta indispensável escolhida pelos colaboradores, seguindo-se a impressora 3D. Com pouca ou nenhuma necessidade identificamos a plotter e a impressora de papel. Nos gráficos, podemos observar que todas as ferramentas têm importância para os técnicos *FabLab*, mas a que se destaca mais é a máquina de corte e gravação a laser devido à rapidez de fabricação e à inúmera diversidade de objetos possíveis de fabricação. Basta dar asas à imaginação e em poucos minutos passamos do papel ao produto.

5.2.7 Ao saber qual é a ferramenta mais utilizada, identificamos também o programa mais utilizado.

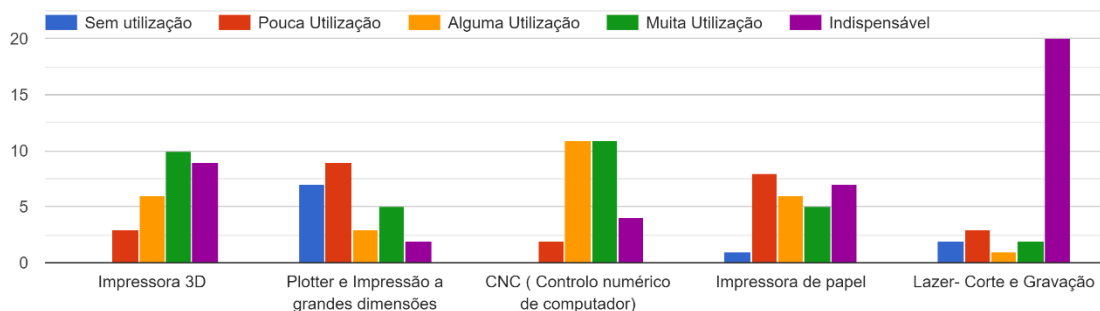


Gráfico 18: Ferramenta mais utilizada

Podemos observar nitidamente que a máquina de corte e gravação a laser é indispensável, seguindo em segundo lugar a impressora 3D. A menos utilizada é a Plotter de grandes dimensões. Todas as ferramentas são importantes, mas neste inquérito observamos que a máquina de corte e gravação a laser é mais utilizada, devido a vários fatores positivos: rápida execução na gravação e no corte, trabalha em 2D com ficheiros mais simples de executar que as modelações em 3D, é exequível com programas de fácil manipulação, por exemplo *Photoshop* e *Adobe illustrator*, o material que é utilizado na sua maioria é MDF que é bastante acessível.

5.2.8 Pretendo saber se o colaborador desempenha a função para o qual foi contratado.

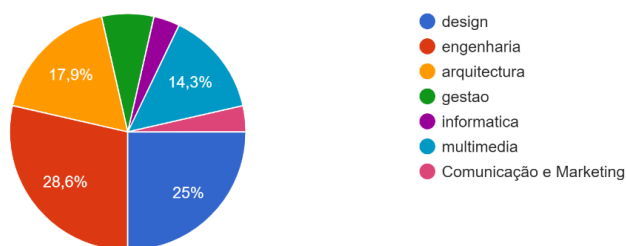


Gráfico 19: Área de formação

Cerca de 28,6% dos colaboradores são formados em engenharia e apenas 25% em design, em terceiro segue a arquitetura com 17,9%. Em último, situa-se a informática.

9- Qual a função que desempenha neste momento ?

27 respostas

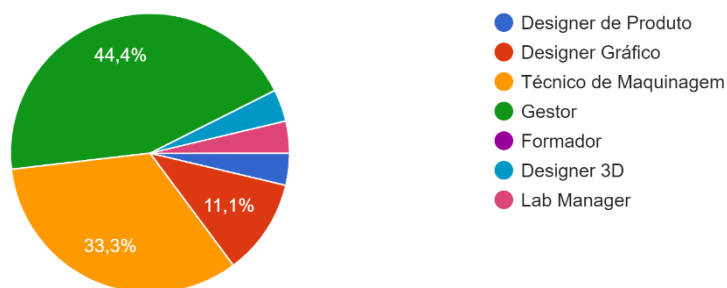


Gráfico 20: Função desempenhada atualmente

Mais de 25% dos colaboradores são designers, 78% dos colaboradores desempenham a função de técnicos e gestores.

Observamos que os *FabLabs* do País contratam designers, mas eles não cumprem essa função, na sua maioria os designers passam a gestores e técnicos de maquinagem. No gráfico da questão 8, apenas 7% dos colaboradores são formados em gestão e no gráfico da questão 9 reparamos que 44,4% cumprem essa função sem habilitações profissionais.



### 5.2.9 Saber quais os principais clientes que usufruem da FabLab.

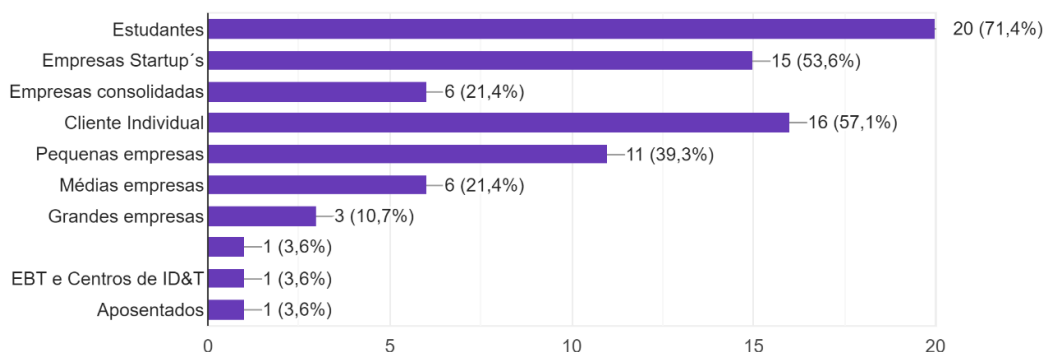


Gráfico 21: Clientes mais frequentes em FabLab

Os principais clientes são estudantes, empresas e clientes individuais. Os estudantes são o grupo social que mais frequenta estes laboratórios, isso mostra-nos que as próximas gerações de trabalhadores vão utilizar as *FabLabs* com mais frequência. Os clientes individuais e *Startups* já utilizam *FabLab* para fabricarem os seus produtos de forma rápida, económica e personalizada.

### 5.2.10 Mostrar a área que necessita de apoio e identificar a que é mais requisitada.

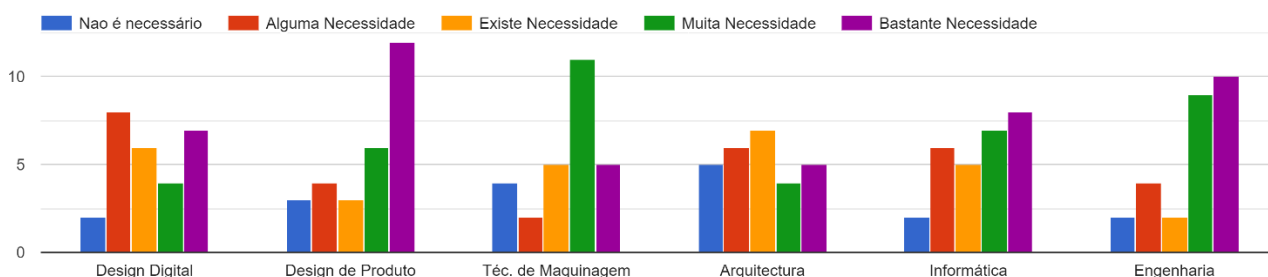


Gráfico 22: Áreas com ausência de profissionais

Observa-se que existe bastante necessidade de apoio em design de produto (aprox. 40%), engenharia (aprox. 30%). Posteriormente, existe muita necessidade em técnicos de maquinagem (aprox. 34%). Alguma necessidade em arquitetura. Podemos observar que existe ausência de apoio profissional em quase todas as áreas, mas Design de Produto é o mais prejudicado por duas razões, os colaboradores contratados com formação em design não cumprem com a sua função e os clientes da *FabLab* necessitam com maior afluência de apoio do designer de produto. Uma solução simples é criar um gabinete de apoio à criatividade e inovação para que alunos, *startups* e empresas possam desenvolver projetos com ajuda direta de um designer e do *FabLab*.

5.2.11 A questão tem o objetivo de verificar se o designer é mesmo essencial nestes ambientes.

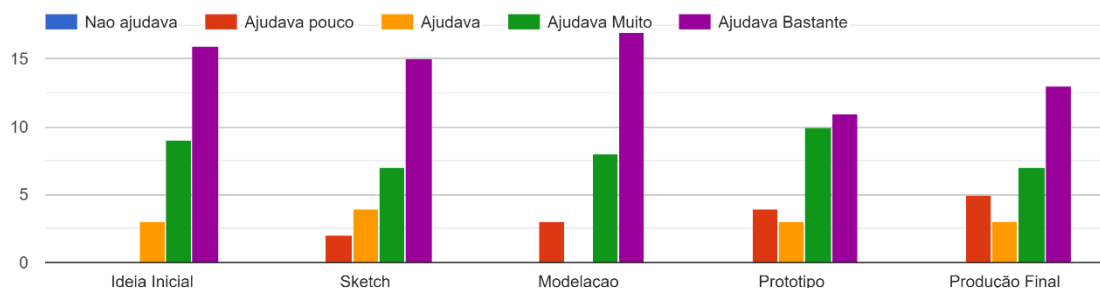


Gráfico 23: Importância de um Designer

Analisando o gráfico, observa-se que o designer é essencial em qualquer fase do projeto, principalmente nas três fases inicial. Podemos concluir que o designer é indispensável em qualquer fase de um projeto e com ajuda dele temos grande probabilidade de realizar um trabalho mais fiável.

### 5.2.12 Verificar se os clientes têm competências para trazer o projeto quase concluído.

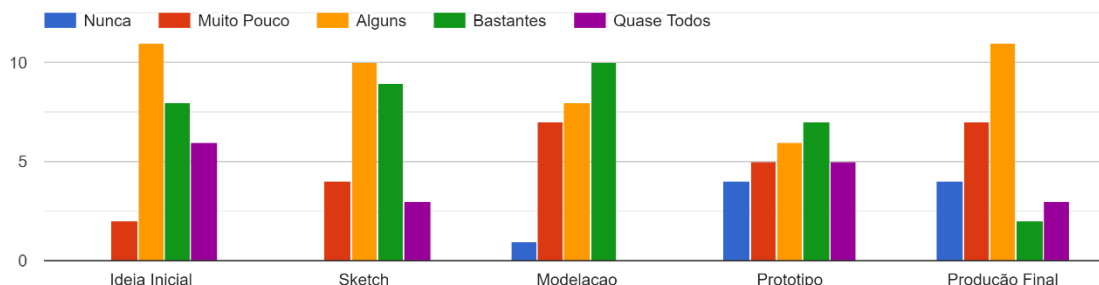


Gráfico 24: Fases de um projeto

Identifica-se que aproximadamente 30% dos clientes trazem o projeto na fase de “modelação”, segue-se a fase “ideia inicial”, “produção final” e “sketch”. Observa-se, ainda, que poucos clientes trazem o projeto na fase “protótipo”. A maioria dos clientes chega ao *FabLab* com projetos inacabados por falta de qualificação em design e de formação nas ferramentas tecnológicas. Apesar da maior parte trazerem a modelação finalizada, fica a incógnita se são eles próprios a construir.

## 5.3 Inquérito C – Design em Startups

O inquérito que se segue ajuda a revelar o papel do design como apoio a empresas Startup, revelando se é realmente importante existir um designer próximo destas empresas ou num *FabLab*.

### 5.3.1 Saber que tipo de produto predomina nas Startups.

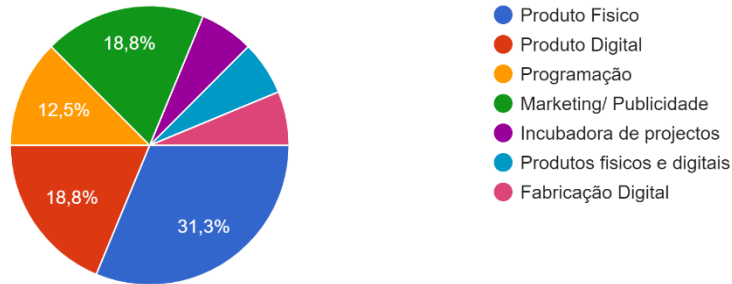


Gráfico 25: Área de atuação

É de notar que 37,6 % das *Startups* desenvolvem produtos físicos e 18,8% produtos digitais, 7% desenvolvem produtos físicos e digitais. A principal função de um Designer Industrial é desenvolver um produto físico, neste gráfico observamos que a maioria das *Startups* inquiridas desenvolvem objetos físicos.

### 5.3.2 Saber as diversas áreas de atuação.

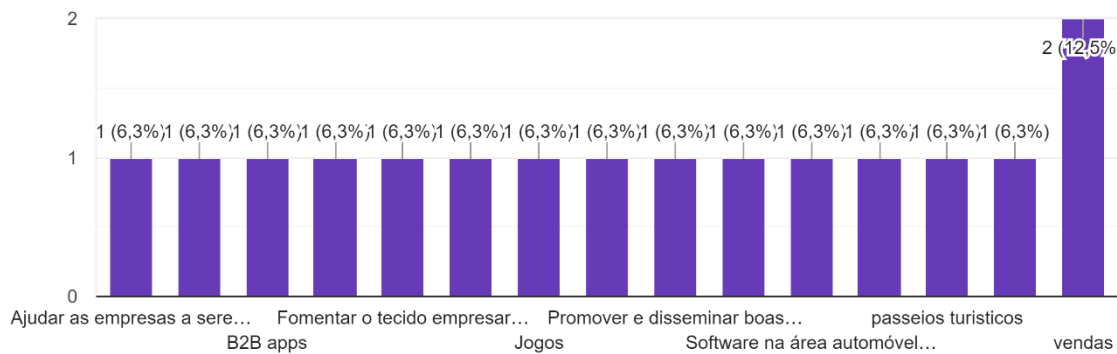


Gráfico 26: Objetivo dos Starups

Cada *Startup* tem uma função diferente, mas com um objetivo em comum, ter sucesso. Quanto mais distinta e exclusiva é a *Startup* maior é a probabilidade de brilhar num futuro próximo.

5.3.3 Apurar se as Startups têm conhecimento de design ou possuem um designer profissional como colaborador.

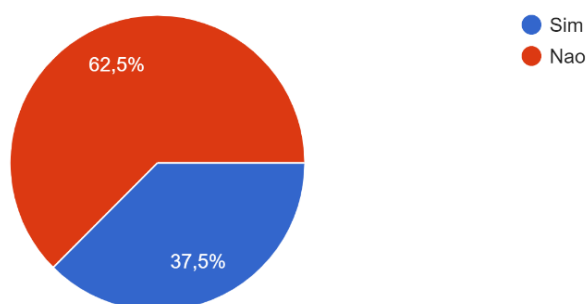


Gráfico 27: Percentagem dos indivíduos Designers

Cerca de 62,5% dos inquiridos não são designers. Ser design é uma formação fundamental quando é necessário desenvolver um projeto com ajuda de um *FabLab*. Muitas das ferramentas/programas usados nestes laboratórios estão diretamente ligados com Licenciatura em Design.

5.3.4 Pretendo obter informação sobre a fase em que a Startup sente mais necessidade de se dirigir a um FabLab para procurar apoio profissional.

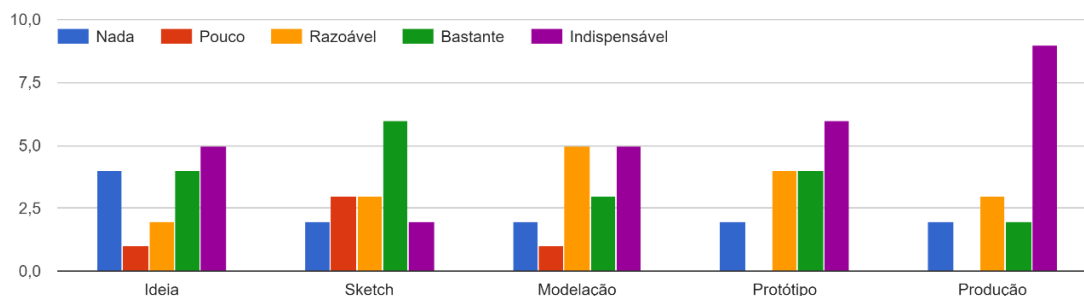


Gráfico 28: Necessidade de se dirigir a um FabLab

Segundo o gráfico, observa-se que a fase de “Produção” é a mais indispensável seguida da fase “Protótipo”. Em qualquer fase de desenvolvimento do projeto o *FabLab* é importante. Neste gráfico, pode observar-se que o *FabLab* é indispensável no desenvolvimento e criação de um projeto numa *Startup*, segundo o gráfico o *FabLab* é essencial, principalmente na etapa da produção e de prototipagem.

5.3.5 *Objetivo da questão é saber qual a afluência a este tipo de Designer.*

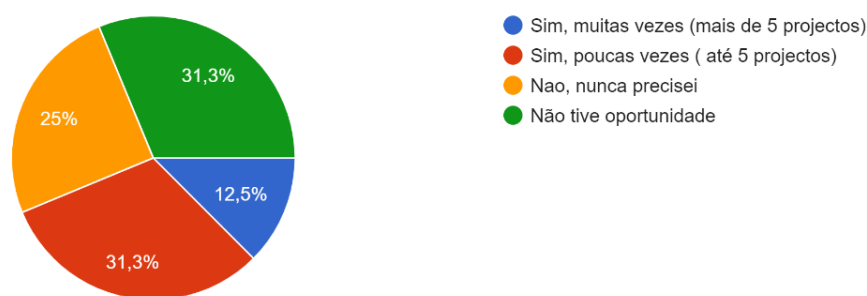


Gráfico 29: Afluência por tipo de design

5.3.6 *Saber qual a afluência a este tipo de Designer.*

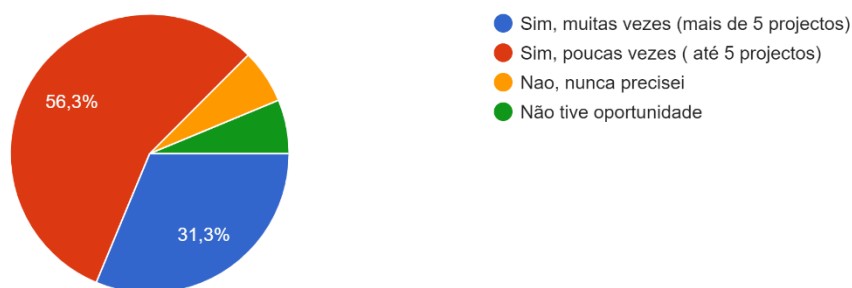


Gráfico 30: Afluência por tipo de design

### 5.3.7 Saber qual a afluência a este tipo de Designer.

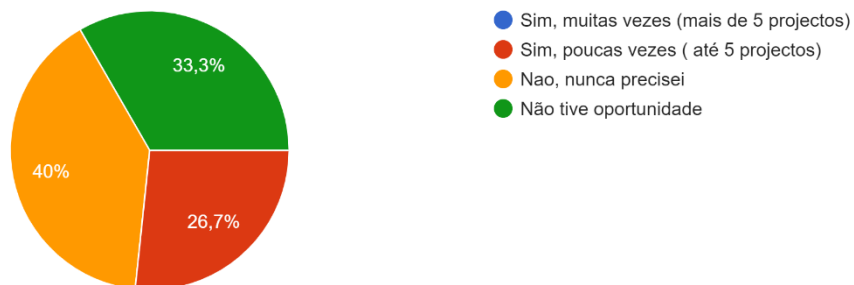


Gráfico 31: Afluência por tipo de design

### 5.3.8 Saber qual a afluência a este tipo de Designer.

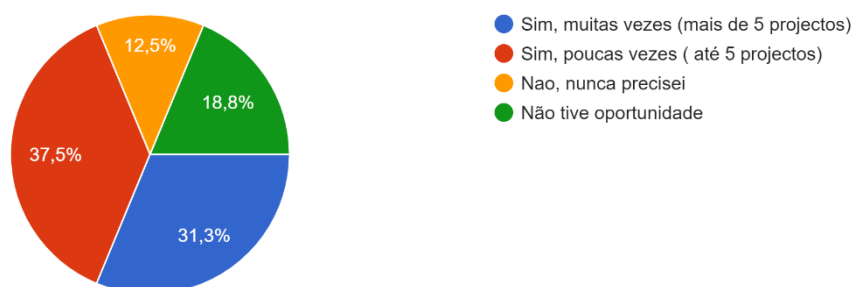


Gráfico 32: Afluência por tipo de design

### 5.3.9 Saber qual a afluência a este tipo de Designer.

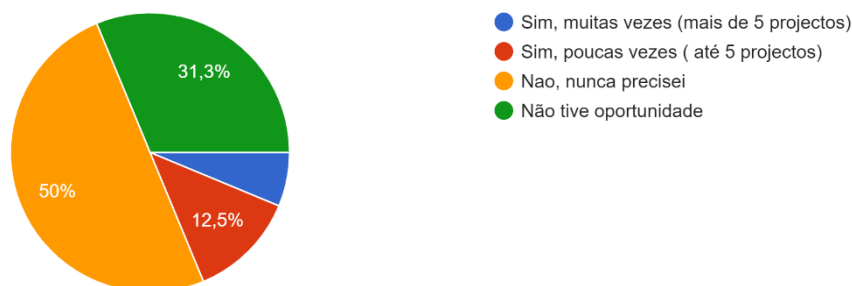


Gráfico 33: Afluência por tipo de design

Existem diversos tipos de Design sejam eles Multimédia, Moda, Interiores, Gráficos e de Produto. Os mais utilizados pelas *Startup* são os de Multimédia (68%), Produto (44%) e Gráfico (87%) e os menos requisitados são os de Moda (26%) e os de Interior (20%). Dentro dos designs mais utilizados, o design gráfico e de multimédia, segundo o gráfico, são os mais requisitados, 31,3% diz que trabalhou mais de 5 vezes com um designer gráfico e de multimédia.

### 5.3.10 Saber em que fase o designer seria essencial para o desenvolvimento do projeto.

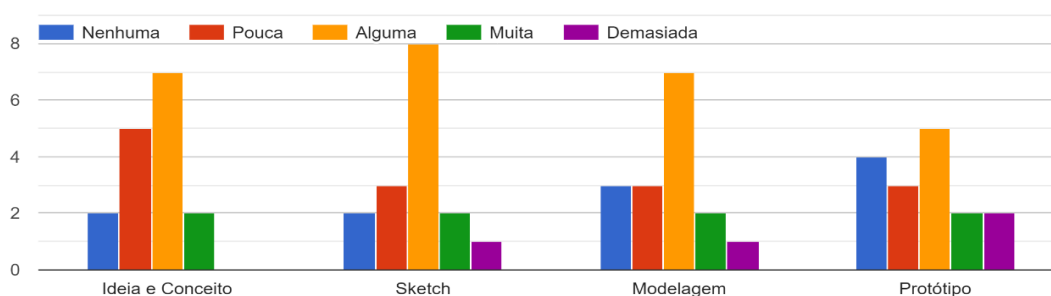


Gráfico 34: Dificuldade por Fases



Em todas as fases houve alguma dificuldade sendo mais notória na fase da “ideia” e no “sketch”. Se o designer actualmente estivesse mais presente no apoio a Startup’s muitas destes resultados teriam sido evitados, espero que posteriormente estas etapas sejam melhor solucionadas com ajuda do mesmo.

### 5.3.11 Saber directamente se o apoio do designer é indispensável.

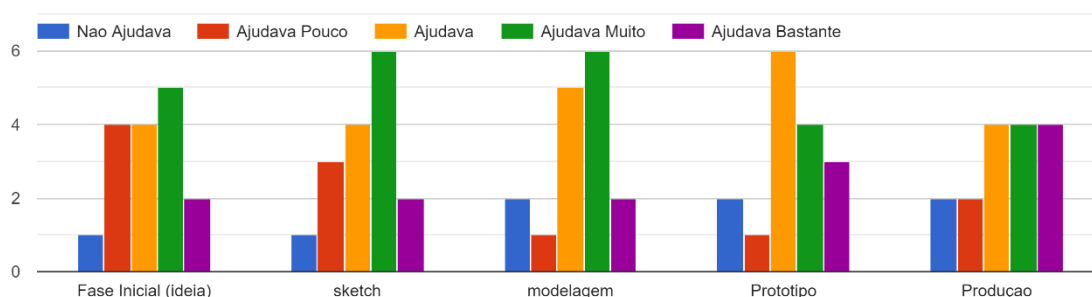


Gráfico 35: Apoio do designer

Segundo o gráfico, o designer ajuda muito nas primeiras três fases - ideia, sketch e modelagem. E ajuda também bastante na fase da produção. É bom o inquirido/empresa ter consciência da função do designer e saber que com o apoio do mesmo o projeto seria melhor executado.

### 5.3.12 Saber em que fase o designer é fundamental.

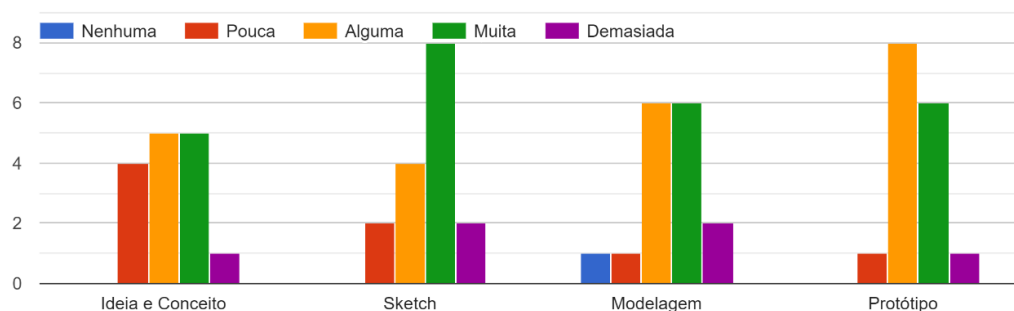


Gráfico 36: Designer fundamental

O designer é essencial em todas as etapas, principalmente no sketch. Observa-se que o designer é importante em qualquer etapa do projeto

5.3.12 Esta questão tem como objetivo identificar a melhor solução para obter ajuda de um Designer.

Considerando que “1” é o mais importante e o “5” o menos importante.

Na minha *Startup* (colega de trabalho):

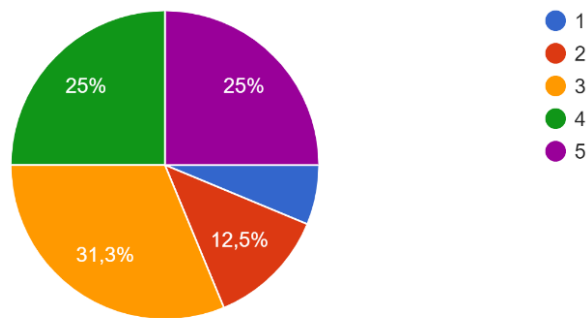


Gráfico 37: Preferência no tipo de ajuda de um designer

Num *FabLab* mais próximo:

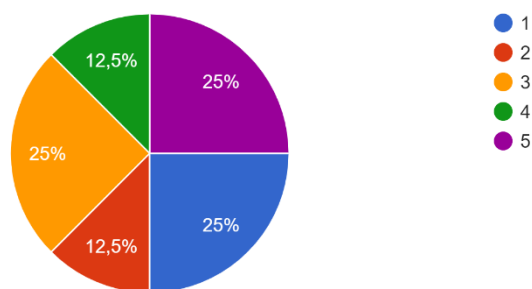


Gráfico 38: Preferência no tipo de ajuda de um designer

Numa empresa particular que prestasse esse serviço:

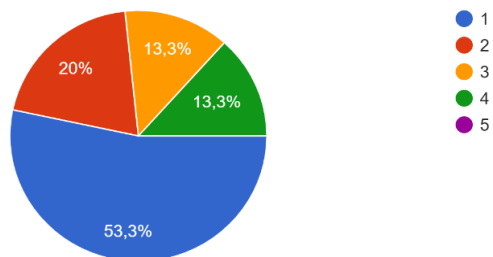


Gráfico 39: Preferência no tipo de ajuda de um designer

Na câmara do Município:

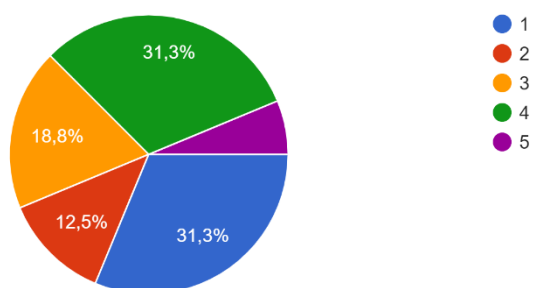


Gráfico 40: Preferência no tipo de ajuda de um designer

Por internet:

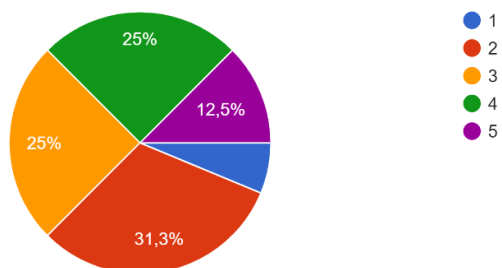


Gráfico 41: Preferência no tipo de ajuda de um designer

Os resultados dos 5 gráficos leva-nos à conclusão que as pessoas que têm uma *Startup* preferem requisitar um designer quando necessitam a uma empresa particular, ou então a Câmara ter à disposição um, seja municipal ou inserido numa *FabLab*, já que a maioria pertence às Câmaras.

## Capítulo 6: Considerações finais

Neste capítulo 6 são abordadas e concluídas as informações recolhidas ao longo da dissertação, sendo considerado o trabalho do Designer, o futuro da indústria, a produção em série e as suas limitações em ambientes de prototipagem rápida.

A indústria está em constante revolução, devido à tecnologia que incorpora um *FabLab*, que é considerado uma indústria do futuro em constante evolução, corrigindo falhas e adversidades de desenvolvimento e de produção que surgem diariamente como todas as indústrias. Como o *FabLab* é um laboratório estatal pertencente ao município, é um grande fator de apoio a estudantes e empresas em fase de incubação. Essas mesmas empresas dominadas de *Startup* precisam de apoio, principalmente na fase inicial, para que possam vingar num futuro próximo. A fraca divulgação e a falta de apoio de design de produto fazem com que este laboratório não seja reconhecido pela maioria da população que não utiliza por esses mesmos fatores. O apoio de um design profissional é muito importante tanto para *FabLabs* como para *Startups*, que necessitam dele para que sejam evitados erros no desenvolvimento do produto. A formação em programas e metodologia é muito importante nestes ambientes de prototipagem rápida, sendo urgente a criação de um gabinete de apoio à criatividade, auxiliando assim todos os clientes que necessitam do *FabLab* para progredirem na sua carreira. Segundo a amostra online realizada no *Google Forms* a mais de 100 pessoas divididas entre técnicos *FabLab*, indivíduos aleatórios e *Startups*, trocando e comparando informações entre eles, revelam-se vários fatores importantes sobre estes ambientes de prototipagem rápida, 84 % dos indivíduos comuns aleatórios inquiridos tem idade compreendida entre 18 e 30 anos e demonstra que estão dentro dos avanços tecnológicos, 35% das pessoas afirma que o apoio de design de produto dentro de uma *FabLab* é bastante importante, 8% afirma que já utilizou uma *FabLab* e 32% conhece o conceito profundamente. Esta percentagem baixa deve-se ao facto da pouca divulgação e publicidade,

contudo os principais clientes são estudantes, clientes individuais e empresas *Startups*.

Os colaboradores do *FabLab* bastante experientes neste ramo revelam, nos inquéritos, que um Designer é essencial em todas as fases de um projeto, apesar de 25% dos seus colaboradores serem designers, eles não desempenham a sua função, porque têm de desempenhar outras funções, como de gestores e técnicos de maquinagem, 25% dos colaboradores são Designer, mas só 1% é que desempenha a função. Por consequência, revela-se a falta de apoio nessa área do Designer e de formações em programas que o inquérito revelou como “pouco frequente”. A mesma resposta foi dada pelos colaboradores das *Startups*, no qual reforçaram a necessidade de um Designer, divulgando que existiram erros nos projetos desenvolvidos que poderiam ter sido evitados em todas as etapas com ajuda do mesmo. As *Startups* inquiridas divulgam também a importância de ter um *FabLab* próximo da sua empresa e a preferência de apoio de um Designer nas câmaras municipais, nos *FabLabs* ou em empresas particulares, excluindo o serviço por internet ou por um colega de trabalho.

A maioria dos clientes *FabLab* chegam com os projetos inacabados por falta de qualificação em design ou de formação nas ferramentas tecnológicas.

É urgente ter um Designer de Produto a desempenhar a sua função num *FabLab*, os clientes sejam eles de *Startups*, estudantes ou indivíduos comuns necessitam deles, já que 37,6% das *Startups* inquiridas desenvolvem objetos físicos, que, por conseguinte, é uma grande função do Designer de Produto/Industrial.

Com esta fase de pandemia que o mundo está a atravessar estes laboratórios foram reconhecidos pela sociedade e pela comunicação social devido á velocidade de resposta na fabricação de viseiras e de ventiladores, tudo graças á tecnologia que a *FabLab* incorpora nos seus laboratórios que permite fabricar inúmeros objetos em tempo recorde.

## **6.1 Resultados desapropriados**

A dissertação apresentada teve vários contratemplos, no estágio de 4 meses realizado na *FabLab* Aldeias do Xisto situada no Fundão, os técnicos e colaboradores que lá trabalham, mostraram pouco interesse no objetivo de estudo podendo ser mais solidários, o que resultaria numa melhor identificação dos problemas em curto espaço de tempo. Nos inquéritos realizados via online, existiu pouco interesse geral por parte dos inquiridos, tendo eu solucionado a maneira mais eficaz de obter respostas, essa solução passou por distribuir pessoalmente o inquérito impresso pelas *Startups e FabLabs*, por consequência obtive respostas mais concretas, em curto espaço de tempo.

## **6.2 Estudos Futuros**

Para aprofundar mais este assunto do design em ambientes *FabLabs*, proponho para estudos futuros a realização de projetos experimentais com diferentes tipos de utilizadores e recolher as suas impressões antes e depois da experiência em *FabLab*, avaliando sempre o real contributo do Design para este meio. Fazer também uma avaliação continua do tipo de trabalho que os técnicos Designers realizam em *FabLab* e realizar um mapa de registo de atividade. Posteriormente executar iniciativas de consciencialização das potencialidades do Design (Produto ou Gráfico) em ambiente de *FabLab* não só para o público em geral como também para os utentes deste laboratório de prototipagem rápida.

## Referências bibliográficas

- Alves, F. J. (2001). *Protoclik, Prototipagem Rápida*. co-autor.
- Barbosa, M. d. (26 de Junho de 2019). *Sapo*. Obtido de Eco: <https://eco.sapo.pt/2019/07/26/startups-ja-representam-11-do-pib-portugues/>
- Bastos, É. (21 de 04 de 2015). *Portal Gestão*. Obtido de <https://www.portal-gestao.com/artigos/7673-o-que-%C3%A9-a-produ%C3%A7%C3%A3o-em-s%C3%A9rie.html>
- Brown, T. (2009). *Change by Design*. Harper Collins.
- Butler, J., Holden, K., & Lidwell, W. (2010). *Universal Principles of Design*. ROCKPORT PUBLISHERS INC.
- Crioteka. (07 de 06 de 2018). *thewriter*. Obtido de <https://crioteka.com.br/2018/06/07/importanciadodesignnavida/>
- Dormer, P. (1990). *The Meanings of Modern Design*. thames and hudson ltd, Londres.
- Duarte, H. (2014). *techtudo*. Obtido de <https://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/noticia/2014/04/descubra-como-surgiu-imprensa-3d.html>
- Hermann, Pentek, & Otto. (2016). *Design principles for industrie 4.0 scenarios: aliterature review*. In: ANNUAL HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES.
- Josh. (27 de 02 de 2019). *Fablab connect*. Obtido de Fablab connect: <https://www.fablabconnect.com/1600-fab-labs-worldwide/>



- Landim, P. d. (2010). *Design e Cultura de Massa*.
- Lobach, B. (2001). *Design Industrial* . Edgard Blucher Ltda.
- Lorenz, C. (1991). *A Dimensão do Design*. Centro Portugues do Design.
- Mackenzie. (2015). *The Smart Factory oh the future*.
- Manufatura aditiva* . (31 de 03 de 2020). Obtido de wishbox:  
<https://www.wishbox.net.br/blog/o-que-e-manufatura-aditiva/#btn-continuar-lendo>
- Moraes, D. d. (2008). *Limites do Design 3ªED*. Studio Nobel.
- Munari, B. (1981). *Das Coisas Nascem Coisas*. Edições 70,Lda.
- Neves, D., & Sousa, R. (s.d.). *Revolução industrial* . Obtido de Brasil escola :  
<https://brasilecola.uol.com.br/historiag/revolucao-industrial.htm>
- Otto, K. N., & Wood, K. L. (2001). *Product Design: Techniques in Reverse Engineering and New Product Development*.
- Rapid Prototyping Booms, Thanks to Tooling*. (1996).
- Schneider, B. (2010). *Design - Uma Introdução* . Blucher.
- Schwab, K. (s.d.). *the fourth Industrial Revolution* . edipro.
- Shave, I. (2019). *pme*. Obtido de pme.pt: <https://pme.pt/incubadoras-empresas-portugal/>
- Shev, I. (s.d.). *pme*. Obtido de pme.pt: <https://pme.pt/incubadoras-empresas-portugal/>
- Team, M. (15 de 05 de 2014). *MJV Inovation*. Obtido de  
<https://www.mjvinnovation.com/pt-br/blog/prototipagem-o-guia-definitivo/>

Team, M. (27 de 01 de 2016). *Blog*. Obtido de MJV Inovation:  
<https://blog.mjv.com.br/papel-da-prototipagem-no-design-thinking>

Team, M. (01 de 03 de 2019). *MJV Invation*. Obtido de MJV Invation:  
<https://www.mjvinnovation.com/pt-br/blog/lean/>

Volpato. (2007). *Prototipagem rápida*. São Paulo: Edgard Blucher.

*wishbox*. (31 de 03 de 2020). Obtido de wishbox technologies:  
<https://www.wishbox.net.br/blog/o-que-e-manufatura-aditiva/#btn-continuar-lendo>

(s.d.).

Extensio: R. Eletr. de Extensão, ISSN 1807-0221 Florianópolis, v. 14, n. 26, p. 152-164, 2017.

## Bibliografia Web

INE, Constituição e dissolução de pessoas coletivas e entidades equiparadas (N.º) por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Atividade económica (CAE Rev. 3); Mensal,

[https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorrCod=0008067&contexto=bd&selTab=tab2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0008067&contexto=bd&selTab=tab2)

<https://pme.pt/incubadoras-empresas-portugal/>

<https://www.jornaldofundao.pt/fundao/fundao-distinguido-como-municipio-mais-inovador/>

<https://www.ointerior.pt/arquivo/incubadora-a-praca-certificada-no-startup-visa/>

*Desoutertools.* (28 de 05 de 2020). Obtido de <https://www.desoutertools.com.br/industria-4-0/noticias/507/revolucao-industrial-da-industria-1-0-a-industria-4-0>

<https://www.mjvinnovation.com/pt-br/blog/lean/>

<https://blog.mjv.com.br/papel-da-prototipagem-no-design-thinking>

<https://pme.pt/incubadoras-empresas-portugal/>

<https://www.mjvinnovation.com/pt-br/blog/prototipagem-o-guia-definitivo/>

<https://www.wishbox.net.br/blog/o-que-e-manufatura-aditiva/#btn-continuar-lendo>

<https://crioteka.com.br/2018/06/07/importanciadodesignnavida/>

<https://eco.sapo.pt/2019/07/26/startups-ja-representam-11-do-pib-portugues/>

# Anexos 1

## Fablab ( pessoas)

Este inquérito serve para evidenciar a importância dos Fablab's na sociedade e no desenvolvimento de empresas.

\*Obrigatório

1-Sua faixa etária ?

- Menos de 18 anos
- Entre 18 e 25 anos
- Entre 25 e 30 anos
- Entre 30 e 40 anos
- Mais de 40 anos

2- Conhece o conceito de Fablab?

- Sim, profundamente
- Sim, superficialmente
- Não, mas já ouvi falar
- Não, nunca ouvi falar

3- Existe algum FabLab próximo de si?

- Sim, muito próximo (ate 500 metros da sua residencia ou trabalho)
- Sim, na minha cidade (mais de 500 metros da sua residencia ou trabalho)
- Não tenho conhecimento
- Não existe FabLab na minha cidade
- Outra: \_\_\_\_\_

4 - O que pensa que pode ser feito num Fablab?

- Mobiliário grande porte (ex: cadeiras, mesas, armários...)
- Análises bioquímicas (ex: testes com reagentes químicos)
- Design Gráfico (ex: marcas, cartazes, cartões, etc...)
- Produtos em Papel (ex: ementas, livros, cadernos...)
- Formações de software e hardware (ex: ilustrador, montagem placas...)
- Roupas e materiais têxteis (ex: adereços têxteis, roupas, bijuteria...)
- Estudos do corpo Humano (ex: antropometria, ergonomia...)
- Próteses e hortenses (ex: muletas, prótese...)
- Mobiliário pequeno porte (ex: porta guardanapos, molduras, decoração...)
- Produtos em plástico (ex: decoração, candeeiro...)
- Outra: \_\_\_\_\_

5. Já algum dia utilizou um Fablab?

- Sim, apenas para uso pessoal
- Sim, apenas para uso profissional
- Não, nunca senti necessidade
- Não conheço o conceito
- Outra: \_\_\_\_\_

6. Na sua opinião o que acha mais importante ter em um FabLab? \*

	Nada importante	Ligeiramente importante	Importante	Muito Importante	Importantíssimo
Impressora 3D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Plotter	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CNC (controle numérico de computador)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Impressora de papel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lazer Corte e Gravação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apoio de Design Gráfico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apoio de Engenharia Mecânica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apoio Arquitetura e Interiores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apoio Design de Produto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. Para o seu trabalho, qual a necessidade de ter em um FabLab? \*

	Nada importante	Ligeiramente importante	Importante	Muito Importante	Importantíssimo
Impressora 3D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Plotter	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CNC (controle numérico de computador)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Impressora de papel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lazer Corte e Gravação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apoio de Design Gráfico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apoio de Engenharia Mecânica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apoio Arquitetura e Interiores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apoio Design de Produto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apoio de Engenharia Eletromecânica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Qual a necessidade de ter em casa um(a)...

	Nenhuma necessidade	Pouca necessidade	Alguma necessidade	Muita necessidade	Indispensável
Impressora 3D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Plotter e impressão em grandes dimensões (ex: A0; A2...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CNC (controlo numérico de computador)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Impressora de papel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lazer - Corte e Gravação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Em um FabLab Quais os apoios técnicos mais importantes?**

Ordene os itens abaixo sendo 1 para o apoio mais importante e 5 o apoio menos importante. (evite repetição da classificação)

Apoio técnico em Design Gráfico

 ▼

Apoio técnico em Eletromecânica

 ▼

Apoio técnico em Design de Produto

 ▼

Apoio técnico em Arquitectura

 ▼

Apoio técnico em Computação

 ▼



## Anexo 2

### Designer em Fablab´s!

Este inquérito serve para evidenciar a importância do design num Fablab

1-Em qual Fablab trabalha ?

A sua resposta

2-Há quantos anos trabalha na fablab?

- 1 ano
- 1 anos - 2 anos
- 3 anos - 5 anos
- +5 anos

3-Existe formação de programas?

	Nunca	Pouco Frequente	Frequente	Muito Frequente	Bastante
Modelação 3D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Renderização	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CNC	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Illustrator/Photoshop	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4-Em que mais programas existe Formação que não estão referenciados na pergunta anterior?

A sua resposta

---

5-Qual destas ferramentas gostaria de ter em casa?

	Nenhuma Necessidade	Pouca Necessidade	Alguma Necessidade	Muita Necessidade	Indispensável
Impressora 3D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Plotter e Impressão a grandes dimensões	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CNC (Controlo numérico de computador)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Impressora de papel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lazer- Corte e Gravação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6-Qual destas ferramentas para si é mais relevante?

	Nenhuma Necessidade	Pouca Necessidade	Alguma Necessidade	Muita Necessidade	Indispensável
Impressora 3D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Plotter e Impressão a grandes dimensões	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CNC (Controlo numérico de computador)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Impressora de papel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lazer- Corte e Gravação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7-Qual destas ferramentas é a mais utilizada?

	Sem utilização	Pouca Utilização	Alguma Utilização	Muita Utilização	Indispensável
Impressora 3D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Plotter e Impressão a grandes dimensões	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CNC ( Controlo numérico de computador)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Impressora de papel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lazer- Corte e Gravação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8-Qual a sua área de formação?

- design
- engenharia
- arquitectura
- gestao
- informatica
- Outra: \_\_\_\_\_

9-Qual a função que desempenha neste momento ?

- Designer de Produto
- Designer Gráfico
- Técnico de Maquinagem
- Gestor
- Formador
- Outra: \_\_\_\_\_

10-Clientes mais frequentes da Fablab?

- Estudantes
- Empresas Startup's
- Empresas consolidadas
- Cliente Individual
- Pequenas empresas
- Médias empresas
- Grandes empresas
- Outra: \_\_\_\_\_

11-Maioritariamente os clientes trazem o projecto em que etapa ?

	Nunca	Muito Pouco	Alguns	Bastantes	Quase Todos
Ideia Inicial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sketch	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Modelação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prototipo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Produção Final	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12-Sente ausência de um profissional de apoio nestas áreas?

	Nao é necessário	Alguma Necessidade	Existe Necessidade	Muita Necessidade	Bastante Necessidade
Design Digital	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Design de Produto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Téc. de Maquinagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Arquitectura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Informática	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Engenharia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13-Qual a importância de um designer nestas fases do projecto ?

	Nao ajudava	Ajudava pouco	Ajudava	Ajudava Muito	Ajudava Bastante
Ideia Inicial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sketch	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Modelação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prototipo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Produção Final	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Anexo 3

### Fablab´s & StartUPS

Este inquérito procura saber a sua opinião sobre a relação da sua Startup e o FabLab mais próximo. Responda com sinceridade e com o mais próximo possível da sua realidade.

1-Qual a área de actuação da sua Startup?

- Produto Físico
- Produto Digital
- Programação
- Marketing/ Publicidade
- Outra: \_\_\_\_\_

2-Objectivo?

A sua resposta \_\_\_\_\_

3-Quanto anos de existência?

Data

dd/mm/aaaa \_\_\_\_\_

4-É designer?

Sim

Nao

5-É crucial estar perto de um fablab para o desenvolvimento do vosso projecto?

	Nada	Pouco	Razoável	Bastante	Indispensável
Ideia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sketch	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Modelação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Protótipo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Produção	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6-Já trabalhou com um profissional designer de PRODUTO em algum projecto?

Sim, muitas vezes (mais de 5 projectos)

Sim, poucas vezes ( até 5 projectos)

Nao, nunca precisei

Não tive oportunidade

7-Já trabalhou com um profissional designer de GRÁFICO em algum projecto?

Sim, muitas vezes (mais de 5 projectos)

Sim, poucas vezes ( até 5 projectos)

Nao, nunca precisei

Não tive oportunidade

8-Já trabalhou com um profissional designer de MODA em algum projecto?

- Sim, muitas vezes (mais de 5 projectos)
- Sim, poucas vezes ( até 5 projectos)
- Nao, nunca precisei
- Não tive oportunidade

9-Já trabalhou com um profissional designer de MULTIMÉDIA em algum projecto?

- Sim, muitas vezes (mais de 5 projectos)
- Sim, poucas vezes ( até 5 projectos)
- Nao, nunca precisei
- Não tive oportunidade

10-Já trabalhou com um profissional designer de INTERIORES em algum projecto?

- Sim, muitas vezes (mais de 5 projectos)
- Sim, poucas vezes ( até 5 projectos)
- Nao, nunca precisei
- Não tive oportunidade



11-Qual a fase do projeto que teve mais dificuldade?

	Nenhuma	Pouca	Alguma	Muita	Demasiada
Ideia e Conceito	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sketch	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Modelagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Protótipo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12-Existiram erros na vossa empresa que podiam ter sido evitados com a existência de um designer?

	Nao Ajudava	Ajudava Pouco	Ajudava	Ajudava Muito	Ajudava Basta...
Fase Inicial (ide...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
sketch	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
modelagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prototipo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Produção	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13-Qual a fase do projeto que a ajuda do Designer seria mais relevante ?

	Nenhuma	Pouca	Alguma	Muita	Demasiada
Ideia e Conceito	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sketch	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Modelagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Protótipo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**14- Como preferia obter o serviço de um designer ?**

Ordene os itens abaixo sendo 1 para o apoio mais importante e 5 o apoio menos importante. (evite repetição da classificação)

14.1-No meu StarUp (colega de trabalho)

Selecionar ▼

14.2- Num Fablab mais próximo

Selecionar ▼

14.3-Numa empresa particular que me prestasse esse serviço

Selecionar ▼

14.4-Na Câmara do Município

Selecionar ▼

14.5-Por Internet

Selecionar ▼

