



Fab Labs e Inovação
Contributo das boas práticas de casos holandeses

Por:
Vera Lúcia Pinheiro Mota

Dissertação de Mestrado em Economia e Gestão da Inovação

Orientada por:

Prof. Dr. Manuel António Fernandes da Graça

2012

NOTA BIOGRÁFICA

Vera Lúcia Pinheiro Mota é natural de Vila Verde, Distrito de Braga, onde nasceu a 4 de Outubro de 1977. Nesta vila frequentou os seus estudos até concluir o ensino secundário.

Ingressou, em 1995, na Universidade de Évora, na Licenciatura em Ensino da Matemática com estágio pedagógico integrado realizado em Portalegre, concluindo o curso com a média de 14 valores.

Desde essa data, tem vindo a lecionar em várias escolas do ensino básico, secundário e profissional dos Distritos de Braga, Porto e Lisboa enquanto professora.

Em 2009, decidiu completar a sua formação e candidatou-se ao mestrado em “Economia e Gestão da Inovação” da Faculdade de Economia da Universidade do Porto. Serve o presente estudo para obter o grau de Mestre.

AGRADECIMENTOS

A toda a minha família, por todo o apoio prestado.

Um sinal de apreço especial ao meu orientador por me ter prestado apoio para a realização deste trabalho de investigação.

Ao Engenheiro *Ismael Graça* por me ter “contagiado” com o conceito de Fab Lab e por me ter alertado de que “o mundo ia mudar”, com a chegada de uma verdadeira revolução ao nível da fabricação pessoal.

Enfim, a todos os que direta ou indiretamente contribuíram para a concretização deste estudo e me apoiaram, sempre.

Dedico este trabalho à memória do meu pai, sempre presente. Obrigada por tudo.

A minha sincera gratidão.
Obrigada.

RESUMO

Este estudo pretende evidenciar o potencial dos Fab Labs enquanto espaços para a inovação. Reconhecendo a literatura a importância da criatividade para a inovação e associando-a, muitas vezes, a contextos de *play*, pretende-se apresentar os laboratórios de fabricação digital enquanto promotores da ligação entre os três conceitos: *play*, criatividade e inovação. Sendo os Fab Labs espaços abertos a toda a comunidade, o consumidor passa a ter a possibilidade de ser, ele próprio, o *designer* e produtor de novas soluções, de soluções personalizadas para as suas necessidades ou de outros. Este novo papel do consumidor é, também, explorado no contexto do presente trabalho.

Para além disso, o estudo visa revelar o potencial destes laboratórios para a inovação social, na procura de soluções para problemas, muitas vezes associados à satisfação de necessidades básicas em países em vias de desenvolvimento. Nestes casos, o espírito de cooperação e partilha entre laboratórios, assim como o estabelecimento de parcerias com outras entidades interessadas, é fundamental.

A investigação adoptou uma metodologia qualitativa, um estudo de caso, recolhendo experiências de Fab Labs na Holanda e em Portugal. Foram realizadas entrevistas a gestores de Fab Labs de ambos os países, nas cidades do Porto, Coimbra, Amesterdão, Roterdão e Utrecht, acompanhadas de uma visita guiada aos respetivos laboratórios.

Sendo os Fab Labs ainda muito recentes no território nacional e, tendo em conta a experiência holandesa, mais longa em termos de dimensão temporal e mais diversificada no espaço, o estudo aponta algumas orientações relativamente ao papel que este novo conceito, Fab Lab, pode ter enquanto potenciador de inovações em Portugal.

O estudo apresenta vários exemplos concretos de inovações que surgiram no contexto de Fab Labs na Holanda, acompanhado de uma reflexão sobre as mesmas.

ABSTRACT

This study's intent is to show the potential of Fab Labs as places for innovation. Once literature acknowledges the importance of creativity for innovation and times associating it with contexts of play, it is intended to show the digital fabrication laboratories as connecting promoters among the three concepts: play, creativity and innovation. Fab Labs are open spaces for the entire community; therefore, the consumer has the possibility of being the designer and the producer of new solutions or personalized solutions for the needs of others or their own. This consumer's new role is also explored in the context of this study.

Furthermore, the study's purpose is to reveal the potential of these labs for social innovation, in the search for solutions to problems, many times associated with satisfying the basic needs in developing countries. In these cases, the spirit of cooperation and sharing within laboratories, as well as partnering with other interested entities, is fundamental.

The research has adopted a qualitative methodology, a case study, gathering experiences in Fab Labs in the Netherlands and in Portugal. Interviews have been conducted to Fab Lab managers in both countries; in Porto, Coimbra, Amsterdam, Rotterdam and Utrecht, accompanied by a guided visit to the respective laboratories.

Fab Labs are still very recent in national territory and considering the Dutch experience longer, not only in a time dimension but also diversified in space, the study points out some orientations relating paper that this new concept – Fab Lab – might have with potential innovations in Portugal.

The study shows several solid examples of innovation which have arisen in the context of Fab Labs, in The Netherlands, accompanied by a reflection about the same.

DECLARAÇÃO

Uma vez que os dados primários e secundários do presente estudo se apresentavam, maioritariamente, em língua inglesa, convém notar que as citações e as traduções foram protagonizadas pela autora, resultando, assim, de uma tradução de autor.

ÍNDICE GERAL

NOTA BIOGRÁFICA	III
AGRADECIMENTOS	IV
RESUMO.....	V
ABSTRACT.....	VI
DECLARAÇÃO	VII
ÍNDICE GERAL.....	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
ÍNDICE DE QUADROS	XII
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Enquadramento da dissertação	1
1.2. Âmbito da investigação	2
1.3. Objetivos da investigação e relevância do tema.....	3
1.4. Metodologia de análise	3
1.5. Estrutura da dissertação.....	4
2. CRIATIVIDADE E INOVAÇÃO.....	6
2.1. <i>Play</i> e criatividade	6
2.2. Criatividade e inovação	9
2.3. Conclusão	12
3. FABRICAÇÃO DIGITAL	13
3.1. Da Fabricação Digital à Fabricação Pessoal.....	13
3.1.1. Os movimentos de <i>open source</i> e <i>open design</i>	15
3.2. Conclusão	21
4. FAB LABS - LABORATÓRIOS DE FABRICAÇÃO DIGITAL.....	22

4.1.	O Conceito	22
4.2.	Fab Labs: breve resumo histórico.....	25
4.3.	Princípios Orientadores: <i>Fab Charter</i>	26
4.4.	Ferramentas Tecnológicas.....	27
4.5.	Quem são os principais utilizadores dos Fab Labs?	27
4.6.	Distribuição dos Fab Labs pelo Mundo	27
4.7.	Fab Labs em Portugal: breve síntese.....	28
4.8.	Recomendações a ter em conta na criação de um Fab Lab.....	29
4.8.1.	Recomendações da Islândia	29
4.8.2.	Recomendações dos EUA	30
5.	FAB LABS E INOVAÇÃO	31
5.1.	Inovação social e Fab Labs.....	32
5.1.1.	O conceito.....	32
5.1.2.	Conclusão.....	34
6.	PROBLEMÁTICA E METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO.....	35
6.1.	Problemática de Investigação	35
6.2.	Fundamentação metodológica.....	35
6.3.	O Processo de recolha e análise de dados	38
7.	ESTUDO DE CASO	39
7.1.	Nota introdutória.....	39
7.2.	Fab Lab de Amesterdão.....	39
7.2.1.	Breve contextualização.....	39
7.2.2.	Um Fab Lab num Castelo.....	40
7.3.	Exemplos de projetos desenvolvidos no Fab Lab.....	41
7.3.1.	Um exemplo de Practice Based Research	41

7.3.2.	Os Fab Labs ao serviço da moda.....	42
7.3.2.1	Um “vestido hexagonal” de papel.....	42
7.3.2.2	“Bikini Lemonbow”	42
7.3.3.	Inovação num jogo de matraquilhos.....	44
7.3.4.	Fab Labs e Inovação Social - próteses <i>low cost</i> “50 - \$ - Leg”	44
7.4.	Afeganistão e MIT: o acesso gratuito à internet.....	47
7.5.	Fab Lab Roterdão – Stadslab_7	48
7.6.	Protospace – Fab Lab Utrecht	50
7.6.1.	Impressão 3D.....	52
7.6.2.	Educação.....	53
7.6.3.	O renascer dos castelos.....	54
7.7.	Opo’La: breves considerações.....	56
8.	FAB LABS E PORTUGAL	57
8.1.	Nota introdutória.....	57
8.2.	Recomendações e orientações.....	57
8.3.	O potencial da impressão 3D – breve reflexão	63
9.	FINANCIAMENTO E SUSTENTABILIDADE DOS FAB LABS	65
10.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
10.1.	Sumário.....	66
10.2.	Implicações e relevância do estudo	68
10.3.	Limitações do estudo.....	69
10.4.	Possibilidades de investigação adicional.....	69
11.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71
12.	ANEXOS.....	74
13.	TRANSCRIÇÃO DAS ENTREVISTAS	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Fatores que influenciam a transferência de ideias: da criatividade à concretização	11
Figura 2 – Modelo “Cultura <i>Open</i> ”.....	17
Figura 3- Regresso ao futuro: os produtos tornam-se novamente pessoais.....	19
Figura 4 – Fab Labs na Europa e no resto do mundo.. ..	28
Figura 5: Fab Lab de Amesterdão.....	40
Figura 6- Projeto "3D Bass Guitar"	41
Figura 7 - " Vestido hexagonal"	42
Figura 8- "Biquini Lemonbow"	42
Figura 9- Business case- um soutien.....	43
Figura 10- Inovação numa mesa de matraquilhos	44
Figura 11- Prótese low cost- o projeto.....	45
Figura 12- Demonstração do modo de funcionamneto das antenas	47
Figura 13- Utilização das antenas no Afeganistão.....	47
Figura 14- Cartões para os transportes públicos	52
Figura 15- Exemplo de impressã 3D	52
Figura 16- Impressora 3D- Coelhos da Páscoa.....	53
Figura 17- Desenvolvimento de projetos com crianças.....	54
Figura 18- Maquete do castelo.....	55
Figura 19- Impressão em 3D	55
Figura 20- Puzzle feito em máquina de corte a laser.....	55
Figura 21 – Recomendações para os Fab Labs e suas potencialidades, segundo João Feyo.	56
Figura 22- Open Data	81
Figura 23- Sensores	81

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Fab Labs em estudo.	38
Quadro 2 - Outros projetos de investigação da <i>Waag</i>	40

1. INTRODUÇÃO

1.1. ENQUADRAMENTO DA DISSERTAÇÃO

A próxima revolução digital será no âmbito do fabrico de bens físicos, com a emergência da fabricação digital pessoal, Gershenfeld (2005).

A sociedade estará familiarizada com a fabricação digital, tal como hoje está com o processamento da informação, Troxler e Schweikert (2010).

Nos próximos anos, a tecnologia para a fabricação digital, irá trazer novos desafios para os pequenos e grandes fabricantes convencionais. Apresenta, de facto, enormes oportunidades para a inovação e para a competitividade global (Thackara, in Open Design Now, 2011:44)

A fabricação pessoal constitui a essência do conceito de Fab Lab a partir da disponibilização de ferramentas tecnológicas para o efeito numa lógica do it yourself, expressão utilizada por Troxler (Mikhak et al, 2002).

Os objetivos a atingir com tais laboratórios prendem-se com a resolução de problemas sociais, a educação para a criatividade e empreendedorismo, assim como a produção de inovação: criar soluções para problemas de diferentes comunidades carenciadas de todo o mundo, integrando o poder local, educadores e engenheiros Mikhak et al, (2002).

Os Fab Labs possuem um conjunto de instrumentos para design, modelação, prototipagem, teste, fabricação e documentação para uma vasta gama de aplicações na educação formal e informal, saúde e ambiente, assim como para o desenvolvimento económico e social. (Mikhak et al, 2002).

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

Autores como Mikhak et al (2002) acreditam que as tecnologias de computador mais apropriadas para o desenvolvimento são aquelas que permitem que as pessoas aprendam não apenas a desenhar e a manipular as suas criações nos computadores mas, também, a usar ferramentas de manufatura controladas por computadores para construir e realizar os seus projetos.

O paradigma alterou-se e [“os] consumidores podem agora iniciar um diálogo, movendo-se da plateia para o palco. O cenário mudou e a competitividade empresarial parece mais o teatro experimental dos anos 1960 a 1970; todos podem fazer parte da acção” (Prahalad et al, 2000:1).

É segundo esta lógica que os Fab Labs se afirmam como espaços potenciadores da democratização dos meios de produção. São espaços abertos a todos os que desejam criar.

A criatividade constitui um primeiro passo necessário ou a condição prévia para a inovação, Scott (1995).

Ora, pode dizer-se que *play* e as atividades criativas têm muito em comum, na medida em que ambos envolvem motivação, transformações, possibilidades, combinações de ideias, ações e situações fora do comum (Dansky, 1999; in Kurt et al, 2010).

Os Fab Labs enquadram-se numa tendência: o consumidor começa a poder assumir o papel de produtor. Os Fab Labs onstituem o espaço adequado para o exercício da sua criatividade onde pode experimentar, fazer protótipos.

Destas acções espera-se que venham a resultar inovações.

1.2. ÂMBITO DA INVESTIGAÇÃO

Esta investigação teve por base a temática dos Fab Labs enquanto espaços para a inovação, estando a fabricação digital na essência do conceito destes laboratórios, abertos a toda a comunidade.

Os exemplos holandeses que vão ser objeto de estudo, estão na base da fundamentação que sustenta a ideia de que, dos Fab Labs pode surgir inovação a partir de um processo de experimentação em laboratório.

Para além destes exemplos, os casos portugueses trazidos para a investigação serviram, também, de suporte para reunir um conjunto de orientações que justifique as boas práticas deste tipo de iniciativa em Portugal.

1.3. OBJETIVOS DA INVESTIGAÇÃO E RELEVÂNCIA DO TEMA

A investigação pretende fundamentar, através dos exemplos recolhidos na Holanda, que o conceito de Fab Lab incorpora, em si, um enorme potencial enquanto espaços para o surgimento de inovação.

Não sendo exclusivo no que diz respeito aos seus potenciais utilizadores, qualquer criativo, profissional ou amador, adquire, neste espaço, o poder de produzir.

Pretende-se identificar em que os contextos surgem inovações nos Fab Labs, de que tipo, e quem são e quem são os seus autores. Tal é feito através dos exemplos holandeses.

Posteriormente a esta fase, o objetivo é tecer algumas considerações relativamente ao potencial dos Fab Labs, contextualizados na realidade portuguesa.

O presente estudo é relevante, na medida em que o conceito de Fab Lab é recente e, por isso, ainda está pouco explorado. Sendo as expectativas sobre o seu impacto enquanto geradores de inovação elevadas, é, de todo, pertinente apresentar uma perspetiva sobre o tema.

1.4. METODOLOGIA DE ANÁLISE

Foi adotada uma metodologia qualitativa para o presente trabalho de investigação, através de um caso de estudo.

O estudo não pretende fazer uma análise exaustiva que fundamente a geração de inovação, através da totalidade de Fab Labs existentes no mundo. Não são apresentados quaisquer dados estatísticos que reportem para uma realidade ampla dos Fab Labs.

O estudo pretende fazer uma análise focada apenas em três casos holandeses, fazendo, também, breve referência a dois portugueses que foram objeto de recolha de dados presencialmente.

Os dados primários foram obtidos através de entrevistas semi-estruturadas, acompanhadas de visitas guiadas aos Fab Labs.

As entrevistas realizadas na Holanda, foram concedidas pelo gestor do Fab Lab de Amesterdão, por um investigador ligado ao Fab Lab da cidade de Roterdão, e por uma das administradoras do Fab Lab da cidade de Utrecht.

No caso das entrevistas realizadas em Portugal, foram entrevistados um dos promotores do Opo´Lab, o Fab Lab da cidade do Porto e Nuno Malta, um dos elementos da administração do Fab Lab da cidade de Coimbra.

A recolha de dados primários decorreu nos meses de março e de abril de 2012. Os dados secundários foram obtidos através de artigos científicos, livros e *websites*.

1.5. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O capítulo que se segue visa estabelecer uma ligação entre os conceitos de *play*, criatividade e inovação, uma vez que os Fab Labs são espaços orientados para a experimentação de ideias que implicam o uso da criatividade. Para tal, poderão ser criados ambientes de *playful learning* que, tal como a literatura o reconhece, são importantes para gerar inovação.

Posteriormente, o capítulo três é dedicado à fabricação digital, assim como a conceitos emergentes que lhe estão directamente associados. Entre outros, o *open source* e o *open design*.

No capítulo quatro, é abordada a temátia dos Fab Labs.

O último capítulo da revisão de literatura foca-se no estabelecimento da ligação entre os Fab Labs e a inovação em geral e, em particular, a inovação social.

Na segunda parte do trabalho, começam por ser apresentados os aspetos inerentes à investigação e à metodologia adotada.

O capítulo sete apresenta o estudo de caso. O trabalho termina com mais um capítulo dedicado às considerações finais.

PARTE I

-

Enquadramento teórico sobre Fab Labs enquanto espaços de inovação

-

Houve uma revolução digital na informática que nos deu os PCs, houve uma revolução digital nas telecomunicações que nos deu a internet. E agora está a acontecer basicamente a mesma coisa: uma revolução digital no fabrico de coisas que vai levar a que qualquer pessoa seja capaz de fabricar qualquer coisa (Gershenfeld, 2007).

Numa primeira fase, será feita referência, baseada na literatura, à relevância que os conceitos de play e criatividade têm para a inovação. Segue-se a fabricação digital (e outros conceitos que lhe estão associados: o Open Source e o Open Design) enquanto fenómeno emergente e seu impacto nos meios de produção tradicionais. Por fim, será desenvolvido o tema central deste trabalho, Fab Labs – Laboratórios de Fabricação Digital – enquanto espaços de play, criatividade e concretização de ideias, abrindo um leque de novas possibilidades para a inovação.

2. CRIATIVIDADE E INOVAÇÃO

Neste ponto, são abordados conceitos reconhecidos na literatura como relevantes para a inovação: *play* e criatividade. O uso da criatividade em ambientes de *playful learning* como potenciador de inovação é reconhecido por Resnick (2006). Os Fab Labs poderão ser, também, entendidos como espaços de aprendizagem, *play* e criatividade. E é segundo este enquadramento que o tema que se segue é explorado.

2.1. *PLAY* E CRIATIVIDADE

A literatura apresenta-nos várias perspetivas do conceito de *play*. Autores como Kolb *et al* (2010) entendem que *play* é um comportamento complexo e está associado a muitos tipos de atividades sendo, por isso, difícil de compreender e definir.

Play pode ser entendido como uma realidade imaginada que difere da vida quotidiana (Huizinga, 1950; *in* Kurt *et al*, 2010).

Segundo Dansky (1999; *in* Kurt *et al*, 2010) *play* tem sido muitas vezes utilizado como depósito para praticamente todo o tipo de comportamentos que não parecem servir uma meta imediata, um propósito.

Na proposta de Brown (2009; *in* Kurt *et al*, 2010), *play* surge como um “estado mental” em vez de uma ação específica, referindo que qualquer ação pode tornar-se *play*, dependendo do espírito com que é realizada.

Citando autores como Statler *et al* (2009:88), “[p]lay é uma atividade humana natural”. Estudos sobre a retórica do *play* apresentados por Sutton-Smith (1997; *in* Hunter, 2010) associam *play* a vários cenários, nomeadamente *play* como progresso (desenvolvimento infantil, socialização, moral, crescimento cognitivo e social); *play* como destino (jogos de sorte e azar); *play* como poder (contextos de conflitos e de poder associados); *play* como identidade (utilizados para confirmar, manter e solidificar a identidade de uma comunidade). Finalmente, *play* como imaginação, flexibilidade e criatividade refere-se ao *play* idealizado como uma experiência e associado à satisfação intrínseca da performance.

O *play* é caracterizado por Kurt *et al* (2010) pelo seu poder de transformar, explorar novas relações, papéis, convenções e sistemas. Atribuem-lhe, também, o poder de motivar: associação a emoções positivas, como o prazer, o gosto, a excitação e o otimismo (Dansky, 1999; Lieberman, 1977; *in* Kurt *et al*, 2010). Existe uma ideia popularizada no passado de que *play* é uma atividade orientada para as crianças, sendo desvalorizada no contexto dos adultos. *Play* é, frequentemente, entendido como oposto a *work*. Segundo o *Oxford English Dictionary*¹, *play* significa “envolver-se em atividades para diversão e lazer ao invés de uma prática ou propósito sério”. A mesma fonte define *work* enfatizando os resultados, como uma “atividade que envolve um esforço mental ou físico feito no sentido de alcançar um resultado”.

Contudo, a literatura recente revela a existência de uma ligação entre *play* e *work*. No trabalho desenvolvido por Hunter (2010), a autora propõe que *play*, em si, não seja necessariamente infantil.

No contexto dos adultos, Barber (2007; *in* Hunter, 2010) estabelece que o *play* pode ter um objetivo. Afirma também que os adultos, num contexto de *play*, podem fazer uso de capacidades inerentes ao estado de adultos, o conhecimento, a experiência, a reflexão e a compreensão crítica das situações, em oposição ao *play* infantil. Neste sentido, Fleming (2005) refere-se ao *play* no contexto das organizações afirmando que, até recentemente, *play* estava associado a ideias negativas, um sub-produto, uma distração, a antítese do trabalho sério e produtivo das organizações.

No entanto, a literatura tem vindo a apontar no sentido de uma mudança de paradigma, ou seja, de “*play versus work*” para “*playwork*”. Neste sentido, Hunter (2010) refere que *play* pode ser entendido como progresso e criatividade nas organizações e permite a aprendizagem e o crescimento das mesmas. *Play* deve ser levado mais a sério nas organizações, pois os seus benefícios não foram, ainda, bem compreendidos, Statler *et al* (2009). Refere o mesmo que não deve existir uma visão mutuamente exclusiva entre ambos - *play e work*.

Segundo Tapscott (1998; *in* Kurt *et al*, 2010), *play* pode ser produtivo. A ontologia do *play* não é o racional, as leis naturais imutáveis, mas sim a incerteza, a complexidade e o caos (Statler *et al*, 2009). E, segundo o autor, essa mesma ontologia de incerteza e complexidade permite a emergência dos benefícios do *play*. O mesmo

¹ <http://oxforddictionaries.com/>. 08/07/2012

autor sintetiza vários argumentos multidisciplinares que revelam a pertinência do *play* no contexto organizacional, referindo que a literatura da psicologia entende que as atividades de *play* permitem às pessoas o desenvolvimento de capacidades cognitivas e emocionais que são necessárias para o *work*.

A literatura da sociologia refere-se a *play* como uma atividade através da qual as pessoas se adaptam a contextos e relações que são necessárias para o trabalho. A literatura da filosofia sugere que a *playful imagination* é a condição para a possibilidade de julgamento ético que pode, por sua vez, conduzir, orientar a atividade do trabalho. O sentido de humor, estando associado ao *play*, interessa também para as organizações. Neste contexto, Barsoux (1996; *in* Hunter, 2010) justifica que o humor pode ser útil nas organizações enquanto facilitador de *push and pull* de informação; elimina barreiras entre as pessoas e torna a organização mais participativa.

Abramis (1990; *in* Hunter, 2010) refere que muitas investigações atestam os benefícios do *play* organizacional verificando que *game-like play* não só traz entusiasmo e boa disposição para as organizações, mas também aumenta a aprendizagem, o domínio e envolvimento na organização, assim como a satisfação no local de trabalho. O mundo atual exige da parte das organizações uma capacidade de adaptação rápida à mudança.

Neste sentido, Statler *et al* (2009) consideram que essa adaptação depende da capacidade de criar estratégias alternativas. O mesmo refere que apesar das atividades de *play*, por definição, não terem resultados produtivos diretos, envolvem formas imaginadas, alternativas que poderão trazer benefícios significativos para o processo de mudança nas organizações, explorando modelos alternativos de *sense-making*, de interação social e construção de novas identidades possíveis para as organizações.

Vários autores argumentam que *play* pode facilitar o surgimento de novas ideias, a partilha de significados e o de desenvolvimento de cenários (Roos *et al*, 1999; Roos *et al*, 2004; Jacobs *et al*, 2006; Statler *et al*, 2009; *in* Statler *et al*, 2009).

Estando o *play* associado à imaginação, importa citar Thomas Edison referindo-se ao seu potencial criativo que suporta novas invenções, “[p]ara inventar, tu precisas de uma boa imaginação e de um amontoado de lixo” (Edison, *in* Sutton, 2002:84).

Pela argumentação feita, entende-se que o *play* é relevante para as organizações empresariais. Autores como Kurt *et al* (2010) entendem que as empresas devem incorporar o *play* nas suas estruturas organizacionais. A título de exemplo, o autor refere-se à Google, um negócio de sucesso. Reconhece a importância da motivação no desempenho dos trabalhadores, contrata algumas das pessoas consideradas mais talentosas, dando-lhes liberdade para o desenvolvimento de projetos pessoais em 20% do seu tempo de trabalho. Encoraja, também, os seus funcionários a ações de *play* com novos produtos e a dar *feedback* sobre os mesmos, com o objetivo de fazer melhorias e a produzir inovações (Girard, 2009; *in* Kurt *et al*, 2010). A capacidade criativa dos funcionários é estimulada e utilizada no desenvolvimento de novos serviços da empresa.

A este propósito, refere Tapscott e Williams (2006; *in* Kurt *et al*, 2010) que muitas das ideias de produtos novos da Google surgem, precisamente, nestes tempos de “liberdade para a criatividade”. Na Google, existe um ambiente de “agitação criativa e inovação tecnológica”, refere Hoahland (2006; *in* Kurt *et al*, 2010).

2.2. CRIATIVIDADE E INOVAÇÃO

A criatividade é uma das capacidades fundamentais do ser humano, refere Sefertzi (2000). Trata-se de uma característica humana que se manifesta numa grande diversidade de áreas e contextos: arte, *design*, artesanato, progresso científico e empreendedorismo (Neves, 2009). A criatividade envolve a geração de ideias novas ou a recombinação de elementos conhecidos em algo novo, produzindo soluções válidas para um problema (Sefertzi, 2000).

Estabelecendo uma ligação entre *play* e criatividade, Amabile (1996) refere que *play* envolve a motivação intrínseca das pessoas para completar uma tarefa, aspeto que é crítico para a criatividade.

Dansky afirma que *play* e as atividades criativas têm muito em comum, na medida em que ambos envolvem motivação, transformações, possibilidades, combinações de ideias, ações e situações fora do comum (Dansky, 1999; *in* Kurt *et al*, 2010).

Note-se que *play* é referido por autores como Kurt *et al* (2010) como sendo um método poderoso de promover a criatividade e a inovação nas organizações. O conceito de *play surge*, então, como potenciador não só da criatividade mas também da inovação. Sob a divisa «Imaginar-Criar-Inovar», a União Europeia visa o incentivo e promoção da criatividade e inovação em diferentes setores da atividade humana, de modo a preparar-se para os desafios do mundo globalizado (União Europeia 2009, *in* Neves, 2009: 5).

Nas organizações, a criatividade e a inovação nem sempre foram entendidas como importantes, referem Mumford *et al* (2002). À medida que vamos caminhando pelo século XXI, esta visão tradicional tem vindo a alterar-se, começando a ser entendidas como aspetos-chave para a performance de muitas organizações (Arad *et al*; *in* Mumford, 2002).

A criatividade deve ser incentivada nas organizações, argumentam Kurt *et al* (2010). Neste sentido, Sefertzi (2000) propõe um conjunto de pontos que considera fundamental ter em conta de modo a incentivar a criatividade numa organização: boa disposição; manutenção dos canais de comunicação abertos; acreditar e aceitar o erro; contactar com canais de informação exteriores; independência; iniciativa e experimentação de ideias novas.

A criatividade, no mundo dos negócios, difere da criatividade artística, na medida em que, no primeiro caso está orientada para objetivos concretos e, no caso da produção artística, a liberdade criativa é o ponto de partida.

Autores como Amabile *et al* (1998) referem que a criatividade no local de trabalho se define como a produção de ideias e soluções novas e úteis (Amabile *et al*; *in* Zhou, 2003). Os conceitos de criatividade e inovação encontram-se, muitas vezes, associados na literatura. A criatividade é considerada por Scott (1995) como um primeiro passo necessário ou a condição prévia para a inovação. No mesmo sentido, Amabile (1988) refere que a criatividade individual fornece a base para a criatividade organizacional e inovação.

Como condição para a inovação, Sutton (2002) refere o aumento da diversidade de ideias. A inovação é, também, entendida por Flynn (2003) como o processo de criar oportunidades através de novas ideias e de as colocar em prática.

Assim sendo, não é possível conceber inovação sem ideias criativas. A criatividade pode, então, ser entendida como geração de novas ideias ou a recombinação

de elementos conhecidos em algo novo, fornecendo soluções eficazes para um problema, Sefertzi (2000). Nesta sequência, o trabalho criativo pode ocorrer na publicidade, engenharia, finanças, gestão e envolve não só a geração de ideias mas também a sua implementação (Mumford, 2002), sendo que a capacidade de inovar constitui um fator crítico para a sobrevivência de uma organização (Amabile, 1988).

É apresentado por Dijk *et al* (2002) um modelo referente aos fatores que influenciam a transferência de ideias da criatividade individual para a prática.

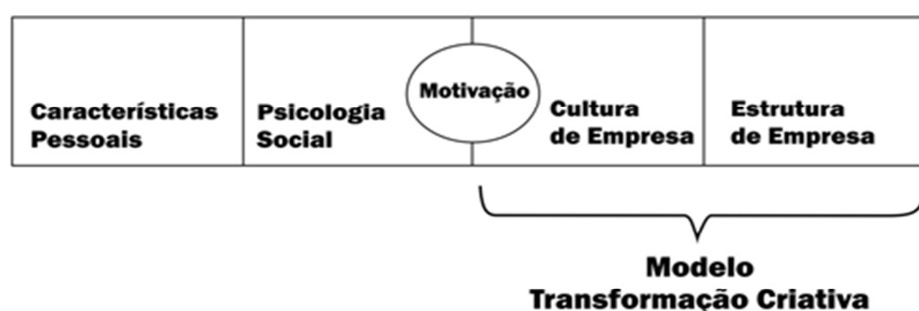


Figura 1 - Fatores que influenciam a transferência de ideias: da criatividade à concretização. Dijk e Ende (2002).

O esquema evidencia a influência que as características pessoais e psicológicas do indivíduo têm no processo criativo, assim como todo o meio sociocultural envolvente. De acordo com Maslow (1954; *in* Flynn, 2003), a criatividade não é apenas qualidade dos génios, também é património universal de todo o ser humano. Assim sendo, o ambiente em que o indivíduo está inserido poderá ser determinante. Neste sentido, Sefertzi (2000) afirma que a inovação resulta quando a criatividade ocorre dentro da cultura organizacional certa. A motivação surge *in between*, ou seja, entre as características inerentes ao indivíduo, a estrutura e a cultura da organização.

Outro aspeto que torna o *play* relevante em termos de estímulo criativo é, segundo Kurt *et al* (2010), a possibilidade de poder experimentar e explorar possibilidades num ambiente seguro, desprovido de julgamento e de enfoque nos

resultados. Deste modo, Amabile (1996) afirma também que o insucesso é aceite e deve ser encorajado, podendo vir a ser útil para inovações futuras. Pode dizer-se, então, que através do *play* são exploradas novas conexões, novas possibilidades e ultrapassadas convenções, rotinas e sistemas já estabelecidos que, num ambiente de rotina, não são questionados. Autores como Mainemelis *et al* (2006; *in* Kurt *et al*, 2010) afirmam que, através do *play*, experimentam-se perspetivas e identidades diferentes, criam-se mundos alternativos.

Tendo em conta a argumentação dos autores, pode dizer-se que estes “novos mundos”, digamos assim, abrem novas portas, novas possibilidades e caminhos para a inovação.

2.3. CONCLUSÃO

Em jeito de conclusão, a literatura sustenta que a temática da inovação tem vindo a tornar-se indissociável da criatividade. Estando a criatividade diretamente associada muitas vezes a ambientes de *play*, interessa dar relevância a contextos organizacionais orientados para a desconstrução e reconstrução de novas realidades, favorecendo a criação de uma cultura de *play* e criatividade, não de uma forma aleatória, mas sim, orientada para a inovação dentro das organizações.

Note-se que os Fab Labs, tema central deste trabalho, poderão constituir espaços para as ações de *play*, criatividade e aprendizagem não formal, onde qualquer interessado poderá livremente explorar as suas ideias e chegar a situações disruptivas, “fora do quadrado” (expressão utilizada no senso comum) quer individualmente quer em grupo. Fomentar, então, este espírito de *play* dentro dos Fab Labs poderá ser um importante desafio a considerar tendo, sempre, como objetivo promover uma cultura de geração de inovação.

3. FABRICAÇÃO DIGITAL

3.1. DA FABRICAÇÃO DIGITAL À FABRICAÇÃO PESSOAL

A atualidade revela uma aposta clara na literacia e na conectividade digital por parte das empresas e da sociedade em geral. Esta nova sociedade digital, digamos assim, está cada vez mais informada, participativa e interventiva no mundo atual. Utilizando a expressão de Surowiecki (2005), trata-se de uma “multidão inteligente”.

Os computadores devem ser entendidos, segundo Resnik (2006), não apenas como máquinas de informação mas também como um novo meio para o *design* e expressão criativa.

O paradigma alterou-se e [“os] consumidores podem agora iniciar um diálogo, movendo-se da plateia para o palco. O cenário mudou e a competitividade empresarial parece mais o teatro experimental dos anos 1960 a 1970; todos podem fazer parte da acção” (Prahalad *et al*, 2000:1). Entendem os mesmos autores que as competências importantes que estes novos *key players* poderão trazer baseiam-se nos conhecimentos e capacidades que possuem, no desejo de aprender, experimentar e de exercer um diálogo ativo.

É de salientar que a evolução da indústria da computação tem-se refletido, também, no âmbito da fabricação de bens.

O criador do conceito de Fab Lab, Gershenfeld (2005) acredita que a próxima revolução digital será no âmbito do fabrico de bens físicos, com a emergência da fabricação digital pessoal. Depreende-se daqui uma tendência para a democratização dos meios de produção.

Autores como Mikhak *et al* (2002) acreditam que as tecnologias de computador mais apropriadas para o desenvolvimento são aquelas que permitem que as pessoas aprendam não apenas a desenhar e a manipular as suas criações nos

computadores mas também a usar ferramentas de manufatura controladas por computadores para construir e realizar os seus projetos.

Assim sendo, na vanguarda de uma nova ciência e de uma nova era a que chamam “literacia pós-digital”, autores como Troxler e Schweikert (2010) consideram que a sociedade estará familiarizada com a fabricação digital, tal como hoje está com o processamento da informação.

A fabricação digital é, de facto, um mundo emergente e imenso a explorar. No documento *A Strategist's Guide to Digital Fabrication*, os seus autores, Igoe e Mota (2011), explorando a temática da fabricação digital, entendem-na como mais um passo no sentido de tornar o papel do utilizador mais ativo no processo produtivo, libertando a capacidade criativa e concretizadora dos cidadãos, produzindo exatamente aquilo que pretendem, sem dependerem de fabricantes. Além disso, referem que não têm que desenvolver tudo do que necessitam. Podem beneficiar de inovações criadas e partilhadas por outros, seguindo a tendência emergente do *open source*.

Os mesmos autores classificam a fabricação digital como inovação disruptiva sendo que, provavelmente, o elemento mais disruptivo desta tecnologia não são as ferramentas em si, mas sim, a cultura de fabrico – a comunidade de pessoas que vende, utiliza e adapta as ferramentas da fabricação digital. Podem publicar os trabalhos que desenvolvem, normalmente num contexto de *open design*, permitindo a outros copiar, adaptar e aprender com esses trabalhos. Os autores reconhecem atualmente uma mudança quanto ao modo como a produção e utilização de bens começa a ser entendida atualmente pelas pessoas em geral.

3.1.1. Os movimentos de *open source* e *open design*

O conceito de *open source* surgiu no princípio da década de 80, quando Richard Stallman defendeu o *software* livre não no sentido de ser gratuito, mas sim da livre utilização, facilitando a partilha e a melhoria contínua. O autor defende que o acesso ao *software* livre implica as seguintes “liberdades”: utilizar o *software* para qualquer finalidade; modificar o *software* em função das necessidades dos utilizadores; redistribuir cópias do *software* original e distribuir versões modificadas de forma gratuita ou através do pagamento de uma taxa (*in Vallance et al, sd*).

O *open source* é, cada vez mais, uma tendência, uma forma de facilitar o processo de inovação. Segundo referem Igoe e Mota (2011), a história da tecnologia digital sugere que os vencedores serão aqueles que adotarem modelos descentralizados, trocando todo o tipo de informação, materiais, processos de fabricação, conhecimento e trabalho num regime de *open source*. O futuro será, então, dominado por uma lógica de partilha.

Sustentando esta lógica de ideias, John Thackara vai, ainda, mais longe e observa, que a abertura é mais do que uma questão comercial e cultural, é uma questão de sobrevivência. Nos próximos anos, a tecnologia para a fabricação digital, irá trazer novos desafios para os pequenos e grandes fabricantes convencionais. Apresenta, de facto, enormes oportunidades para a inovação e para a competitividade global (Thackara, *in Open Design Now*, 2011:44)

A fabricação já não depende apenas de economias de escala (Igoe e Mota, 2011). Defendem os mesmos autores que as aplicações mais comuns desta tecnologia são a produção de modelos, de protótipos usados muitas vezes para testes. Enfim, são contextos onde se pretende, frequentemente, a produção de apenas uma unidade ou de pouca quantidade. Mesmo assim, essas formas de fabricação digital podem alterar muito as práticas convencionais de fabricação por trazer ao processo um novo *player*, o consumidor-produtor.

Os princípios do *open design* derivam do conceito de *open source*. O *design* acessível a todos tem, naturalmente, ligação à abertura do *software* aos utilizadores. O *open design* faz parte de um movimento crescente de possibilidades. Enraizado nas tecnologias da informação e comunicação, fornece todos os instrumentos para o cidadão

se tornar o “*one-man factory*”, um jogador a nível mundial operando num pequeno quarto dos fundos (Marleen, *in Open Design Now*, 2011:15). Ou seja, qualquer pessoa terá a possibilidade de imaginar e conceber os seus projetos na sua casa. Trata-se de um método alternativo ao método tradicional de fabricação. A este fenómeno, Atkinson designa-o por “magia”. Ora vejamos.

O conceito de *open design* – criação colaborativa (partilha) de artefactos por um grupo disperso de indivíduos independentes e de produção individualizada, o fabrico direto de produtos digitais, prontos para serem utilizados – à primeira vista, parece algo utópico, de um filme de ficção científica. E, ainda assim, cá estamos nós. Podemos agora facilmente fazer *download* de *designs* da internet, alterá-los à vontade para adaptar às nossas próprias necessidades e depois produzir produtos perfeitos premindo um botão. Magia. (Atkinson, *in Open Design Now*, 2011:26).

Magia? De facto, não se trata de magia e, ainda, não está à distância de “premir um botão”. São necessárias várias máquinas, *software* e um *know how* específico. No entanto, trata-se de uma tendência, enquadrada numa lógica de “cultura *open*”, chamemos-lhe assim. Esta expressão surge como consequência do movimento de *open source* e *open design* e desta nova tendência, a de colocar os meios de produção acessíveis ao público em geral. A argumentação que tem vindo a ser feita pelos autores apresentados neste ponto do trabalho, permite-nos enquadrá-la no esquema que se segue. Introduce-se, então, os conceitos de “cultura *open*”, de abertura do *software*, do *design* e da produção a todos os que dela desejem beneficiar. A expressão “*open production*” surge como resultado da disponibilização dos meios de produção ao público em geral, como é disso exemplo os Fab Labs, que será objeto de análise posteriormente.

A argumentação anterior é ilustrada no esquema que se segue:

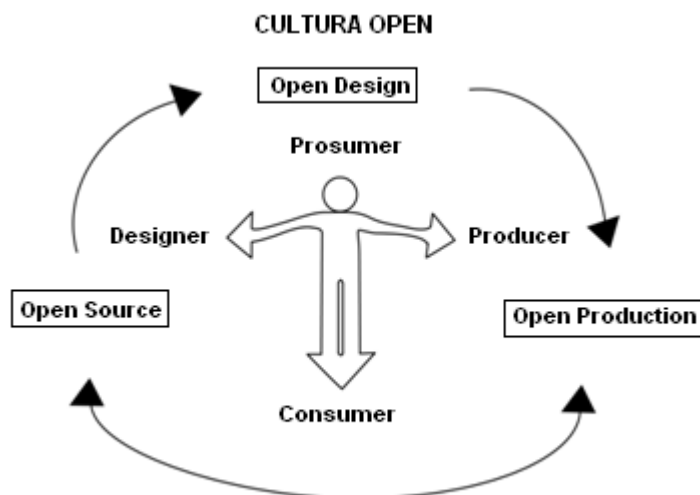


Figura 2 – Modelo “Cultura *Open*”. Desenho de autor.

Afirma Jos de Mul que “parece que estamos *open* a tudo. Na presença de tantas tendências no sentido *open*, elas não são surpresa, nós também estamos a testemunhar o surgimento de um movimento de *open design*” (Mul; *in Open Design Now*, 2011:38). Esta “cultura *open*” insere-se, assim, numa lógica de infinitas possibilidades, de liberdade criativa e de partilha. A “cultura *open*” abre, então, espaço para o surgimento de um novo ator: o consumidor-*designer*-produtor. O *open design* terá que envolver os utilizadores finais (Marleen, *in Open Design Now*, 2011:6). No mesmo sentido, Atkinson afirma que no *open design*, o culto do conhecedor deu lugar ao culto do amador (*in Open Design Now*, 2011:27).

O consumidor, estando consciente daquilo que necessita para si, integra a cadeia produtiva e torna-se autor das respostas às suas necessidades a que Atkinson designa por *Prosumer*, o consumidor actuante no processo de desenvolvimento de produtos, em detrimento do consumidor passivo. Este novo ator, um híbrido entre o *designer*, o produtor e o consumidor, está a emergir e a ganhar força.

Um exemplo interessante de promoção do *open design* acontece na Holanda. É o concurso *(Un)limited Design Contest*, promovido pela *Waag Society*, *Premisela*² e o *Creative Commons Nederland*³ em colaboração com os Fab Labs holandeses. Está ao alcance de qualquer um: fazer algo de novo ou utilizar desenhos de edições anteriores e reinterpretar, redesenhar, melhorar algo já existente e concorrer. Trata-se de um processo de partilha da criatividade, de experiências, no âmbito do *open design*. As áreas são “*form, food, fashion and fusion*”.

Este tipo de iniciativas propicia o surgimento de inovação pela diversidade de atores e de ideias, tornando o processo criativo mais dinâmico.

Uma das interessantes participações no concurso, pela excentricidade da ideia, simplicidade de concretização, foi a utilização da máquina de corte a *laser* na alimentação, feita por Floor Joosten e Nina van Hoogstraten. Trata-se de uma espécie de *puzzle* feito com comida cujos passos dados para a sua concretização são partilhados no *site* do concurso. Os principais passos, são: criar um desenho no computador, cortar fatias de alimentos que possam ser comidos crus; recorte das peças do *puzzle* com a máquina de corte a *laser* e, finalmente, montar o *puzzle* no prato. Este exemplo mostra-nos que, de facto, a combinação da criatividade, do *design* e da utilização das máquinas podem aplicar-se aos contextos que, à primeira vista, possam parecer improváveis.

² Instituto de *design* e moda da Holanda

³ In <http://creativecommons.nl>, 23/06/2012

O *designer* industrial Paul Atkinson apresenta-nos um modelo que ilustra a evolução: da produção em massa para aquilo a que designa por modelo *AUTOMAKE* (in *Open Design Now*, 2011:29).

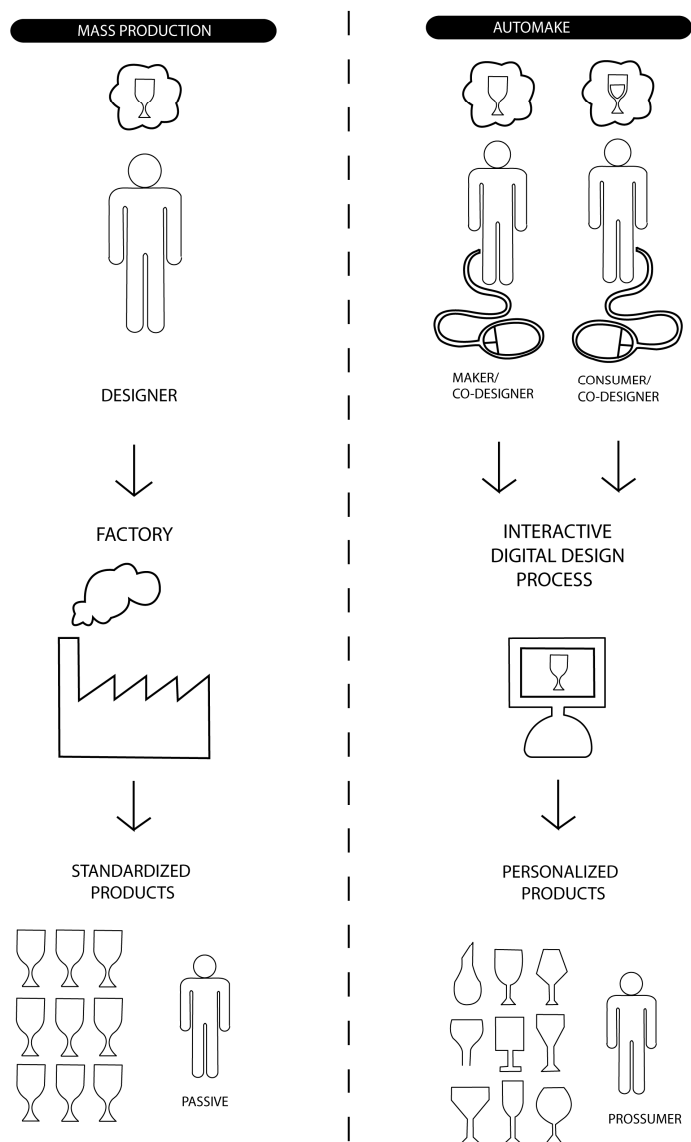


Figura 3- Regresso ao futuro: os produtos tornam-se novamente pessoais.

Adaptação do modelo de Atkinson.

No modelo tradicional, a produção é standartizada e massificada. No *AUTOMAKE*, os papéis do *designer* e do consumidor misturam-se, resultando num

híbrido entre ambos onde funciona a co-criação. Tal deve-se ao movimento do consumidor para o palco do processo criativo e produtivo, onde dialoga, interage e cria, juntamente com o *designer*. No entanto, ele próprio pode ser o *designer*.

O *prosumer*, designação utilizada por Atkinson, constitui, então, um novo elemento na cadeia produtiva que obriga a uma reconfiguração de papéis, mentalidades e modos de estar no mercado. Embora este novo ator possa, teoricamente, ser qualquer um que queira assumir o papel, acaba por, na prática, se resumir apenas aos que manifestam o desejo, a persistência e o *know how* para integrar esta nova cultura emergente.

A propósito dos movimentos de *open source* e *open design*, convém referir que, sendo ainda recentes, as expectativas são muitas e as dificuldades em saber as consequências da sua entrada em ação, também. O autor Jos de Mul, no livro *Open Design Now*, aponta alguns deles. Entre muitos outros, a falta de preparação ou de interesse para aderir a estes movimentos por parte de muitos utilizadores.

Atkinson (*idem*) refere-se às mudanças que acredita virem a ocorrer face ao novo papel do consumidor e à consequente alteração nos modos de produção.

- A relação entre o *designer* e o objeto que ele começa a criar vai mudar. Ele pode nunca ver ou sequer tomar conhecimento dos resultados dos seus esforços iniciais, depois destes serem adaptados às necessidades dos seus utilizadores.

- A relação entre o utilizador e os produtos também muda: deixam de ser consumidores passivos para se tornarem criadores dos seus próprios *designs*.

- Os termos “amador” e “profissional” podem vir a desaparecer, à medida que caminhamos para a era “pós-profissional”.

- A educação na área do *design* deverá mudar, ensinando os estudantes a criarem mais peças individuais em detrimento de produtos para a massificação.

- Os *designers* têm que aprender a desenvolver sistemas que serão utilizados por outros em vez de procurarem ser o único autor de um trabalho.

O desafio, defende o mesmo autor, será criar sistemas que permitam estabelecer um compromisso entre a integridade do resultado final do *design*, enquanto trabalho inicial de um determinado *designer*, e o grau de liberdade dos utilizadores para

adaptar o trabalho do *designer* aos seus próprios objetivos (Atkinson, *in Open Design Now*, 2011:30).

3.2. CONCLUSÃO

Esta abordagem ao conceito de fabricação digital não pretendia ser extensa, mas sim, introdutória e complementar à temática central, os FabLabs.

O *open source* e o *open design*, embora levantem ainda muitas questões e dúvidas na sua aplicação no terreno, constituem movimentos de suporte para esta nova forma de produção, que abre espaço para a entrada de outro interveniente, o *prosumer*.

Um futuro diferente aproxima-se, havendo a expectativa de que será possível fazer a escolha: comprar ou fazer, uma lógica diferente dos modos tradicionais de produção em massa. A fabricação digital, entendida deste modo, estimula a expressão criativa e criadora do *prosumer*.

É provável que isto se venha a traduzir em maiores níveis de inovação do processo e do produto (Hippel, 2005; *in* Igoe e Mota, 2011). E é segundo esta expectativa que a fabricação digital, a essência do conceito de Fab Lab, se torna relevante para este estudo.

4. FAB LABS - LABORATÓRIOS DE FABRICAÇÃO DIGITAL

4.1. O CONCEITO

Fab Lab resulta da abreviatura de *Fabrication Laboratory*. Entende-se por Fab Lab um laboratório de fabricação digital equipado com máquinas de fabrico digital (Troxler *et al*, 2010).

Os Fab Labs, possuem um conjunto de instrumentos para *design*, modelação, prototipagem, teste, fabricação e documentação para uma vasta gama de aplicações na educação formal e informal, saúde e ambiente, assim como para o desenvolvimento económico e social. Afirmam os mesmos autores que a fabricação pessoal constitui a essência do conceito de Fab Lab a partir da disponibilização de ferramentas tecnológicas para o efeito numa lógica *do it yourself*, expressão utilizada por Troxler (Mikhak *et al*, 2002).

A próxima revolução digital, de acordo com Neil Gershenfeld (2005) é no campo do fabrico dos bens físicos, afirmando que se vai passar da computação pessoal para a fabricação pessoal (Mikhak *et al*, 2002).

Neil Gershenfeld (2005), considerado o pai dos Fab Labs, numa conferência em Portugal sobre Fab Labs, teceu as seguintes considerações:

⁴Nos Fab Labs, já podemos fabricar hoje o que amanhã será possível fazer em todo o lado, carregando simplesmente no botão "imprimir" de um replicador de tipo *Star Trek*, uma máquina que conseguirá construir qualquer objeto através de uma montagem molecular programável. É nesse sentido que a investigação na área do fabrico digital está a encaminhar-se. Claro que hoje ainda são precisas umas quantas máquinas e uns quantos passos para o fazer mas, mesmo assim, já é possível fabricar o tipo de coisas que conseguiremos fabricar amanhã.

Refere ainda, a este propósito, que

de facto, os Fab Labs representam uma primeira aproximação dessa funcionalidade. Ainda não se trata de um fabrico digital que utiliza os computadores como ferramentas, mas de um fabrico em que os computadores estão ligados às ferramentas. Passa-se aqui algo de semelhante ao que aconteceu no início dos computadores (idem).

Os Fab Labs caminham, assim, para a ideia de fabricação digital à distância de um *click*. Nestes laboratórios são disponibilizadas as máquinas, *software*, ferramentas e

⁴ In <http://www.publico.pt/Tecnologia/neil-gershenfeld-o-fabuloso-1481805>, 24/06/2012.

recursos humanos a todas as pessoas que, por sua iniciativa, desejam fazer uso da sua criatividade, experimentar, fazer, num processo de democratização da tecnologia (Rocha, 2011).

A Professora *Daria Golebiowska-Tataj*, membro do Conselho de Administração do Instituto Europeu de Tecnologia, afirmou que “a inovação tem que estar ao alcance de todos. Não pode ser algo elitista. Tudo tem de estar inter-relacionado e funcionar como um sistema: pessoas, empresários, clientes, educação” (in Neves, 2009:4).

Num inquérito realizado a quarenta e cinco gerentes de Fab Labs em funcionamento ou em fase de desenvolvimento, Troxler apresenta algumas respostas dos inquiridos quando questionados acerca da maior vantagem na dinâmica dos Fab Labs. Entre outras respostas, pode ler-se:

Eu diria que o maior prazer ou orgulho num Fab Lab é aquilo a que eu chamo Fab Lab Magia, que é quando um jovem aprendiz de qualquer idade tem uma ideia na sua mente e, minutos ou horas depois, está a segurá-lo nas mãos (Troxler, 2010).

Imaginar, desenhar, concretizar e utilizar passam, então, a ser os verbos possíveis de conjugar por uma só pessoa e num espaço só: o Fab Lab. Os utilizadores, tendo ao seu dispor instrumentos e maquinaria que lhes permita a materialização das suas invenções, necessitam, contudo, de *know how*.

A Professora *Daria Golebiowska-Tataj*, observa que “não basta apenas a habilidade pessoal (ser criativo), mas também são importantes as competências técnicas e um ambiente social propício” (Neves, 2009:4).

É natural que os utilizadores, não sendo especialistas, sejam confrontados com dificuldades na manipulação e utilização da tecnologia, *software* e máquinas, assim como na condução e execução dos projetos. Tal remete para a importância de se entenderem estes locais também como espaços de aprendizagem e formação. Nesse sentido, refere, são organizados *workshops* especializados para ensinar métodos e técnicas de manuseamento das máquinas. É feito, também, o acompanhamento dos projetos por parte dos coordenadores dos Fab Labs ou voluntários. Também é importante desenvolver o espírito de ajuda e cooperação entre os utilizadores. A ligação em rede entre todos os Fab Labs visa permitir, também, a partilha desse conhecimento e o esclarecimento de dúvidas (Rocha, 2011).

Existindo uma rede mundial de Fab Labs, a colaboração, aprendizagem e partilha, por parte dos trabalhadores e utilizadores, pode ser feita via *web* e por videoconferência em toda a rede (Troxler *et al*, 2010). Assim, é possível partilhar soluções, novos *designs* de ferramentas e técnicas que podem ser disseminados pela rede numa procura conjunta de soluções (Mikhak *et al*, 2002). Existe um espírito de comunidade e partilha inerente ao conceito de Fab Lab como uma *based learning laboratory community* (Leonard *et al*, 1992; *in* Troxler, 2010).

Autores como Mikhak *et al*, (2002) apresentam como objetivos a atingir com tais laboratórios a resolução de problemas sociais; a educação para a criatividade e empreendedorismo, assim como a produção de inovação: criar soluções para problemas de diferentes comunidades carenciadas de todo o mundo, integrando o poder local, educadores e engenheiros.

No caso de países em vias de desenvolvimento, entre os aspetos acima referidos, a maior pertinência prende-se com a criação de soluções para problemas concretos nesses mesmos países (onde a colaboração com outros Fab Labs e o estabelecimento de parcerias com outras instituições é importante) muitas vezes ligados à satisfação das necessidades básicas, numa lógica de inovação social.

Numa região rural e carenciada da Índia, em Vigyan Ashram, situa-se o segundo Fab Lab internacional criado e o primeiro do país. Funciona como escola não orientada segundo o sistema educativo oficial do país. Baseia-se num ensino de competências práticas com o intuito de fomentar o empreendedorismo que permita aos seus alunos iniciar os seus próprios negócios, após terminarem a escola. O projeto coloca ênfase na componente educativa, orientando-se para a promoção da empregabilidade, assim como para a procura de respostas para problemas e necessidades locais.

Uma aplicação concreta concebida neste Fab Lab foi a criação de placas para sincronizar de modo mais eficaz os motores a *diesel*. Visam fabricar no laboratório os seus próprios dispositivos em vez de os importar, pois tal não seria financeiramente comportável (Mikhak *et al*, 2002). No mesmo Fab Lab, foi encontrada, também, uma solução para o problema da contaminação do leite da região.

Num contexto de educação não formal, o potencial dos Fab Labs revela-se enorme, na medida em que os jovens, desde cedo, ficam familiarizados com uma

tecnologia que lhes dá o poder de imaginar e passar à ação as suas ideias. Esta dinâmica cria bases importantes para o desenvolvimento de um espírito criativo e orientado para a inovação.

Referem autores como Mikhak *et al* (2002), nos Fab Labs, a componente educativa vai continuar a ser importante e parte integrante do projeto, sendo a fabricação pessoal a questão essencial.

4.2. FAB LABS: BREVE RESUMO HISTÓRICO

O conceito de Fab Lab é ainda recente. Teve origem no MIT, em 2002, através de um curso intitulado “Como fazer (quase) tudo”, sob a orientação do professor Neil Gershenfeld. Sem terem que seguir, à partida, projetos já determinados, os alunos tiveram a oportunidade de materializar as suas próprias ideias, pessoais e originais.

No seu livro, *Fab – The Coming Revolution on Your Desktop – From Personal Computers to Personal Fabrication*, Gershenfeld (2005) reconhece o potencial do fabrico pessoal, a partir do entusiasmo manifestado pelos alunos da disciplina. Esse entusiasmo serviu de mote para a criação de Fab Labs fora da universidade com o intuito de todos terem acesso aos mesmos. “A premissa básica é de que se alguns alunos conseguem chegar a várias ideias totalmente inesperadas e inovadoras, uma fatia maior da população chegará a mais ideias e resultados” (Rocha, 2011).

Eis alguns dos exemplos listados por Gershenfeld (2005) de inovações produzidas pelos estudantes do MIT: uma mala que grava e reproduz gritos, um quadro de bicicleta personalizado, um despertador em que é necessário “lutar com ele”, para que se consiga voltar a desligar e um vestido “defensivo” que protege o espaço envolvente da sua portadora (Troxler, 2010).

O MIT transportou, assim, o conhecimento técnico e o equipamento para fora do seu espaço, reunindo-os em locais específicos para criação e experimentação, acessíveis ao público em geral e não apenas a especialistas. A esses locais designou por Laboratórios de Fabricação Digital - Fab Labs.

4.3. PRINCÍPIOS ORIENTADORES: *FAB CHARTER*

Os Fab Labs a funcionar pelo mundo inteiro, subscrevem um conjunto de princípios comuns a que se chama *Fab Charter*⁵. A criação de um Fab Lab implica o seguimento desses mesmos princípios.

- **Acesso:** o Fab Lab pode ser utilizado para fazer “quase tudo”, numa lógica *do it yourself* e de partilha do espaço com outros utilizadores, dedicados a outros projetos.

- **Aprendizagem:** é feita baseada na realização de projetos (individualmente ou entre pares), e na troca de experiências, neste contexto de partilha, onde cada um deve fazer a documentação dos seus projetos para que outros possam aceder.

- **Responsabilidade:** os utilizadores do Fab Lab são responsáveis por:

.Segurança: não colocar em risco pessoas e equipamentos;

.Limpeza;

.Operações: cooperar com a manutenção e reparação dos equipamentos elaborando, também, relatórios sobre a necessidade de materiais a repor, etc.

.Confidencialidade: os projetos e processos desenvolvidos nos Fab Labs devem permanecer disponíveis para utilização havendo sempre, também, a possibilidade de proteção da propriedade intelectual.

- **Negócio:** poderão ser desenvolvidas atividades comerciais, contudo, não devem entrar em conflito com o livre acesso ao Fab Lab.

Note-se que os princípios inerentes ao modo de funcionamento dos laboratórios proporcionam as condições para que os meios de produção sejam, cada vez mais, democratizados, acessíveis a todos os interessados. Note-se que, apesar dos Fab Labs estarem estruturados sob o compromisso de fazer algo orientado para o bem comum e a partilha de projectos ser um dos princípios, o *fab charter* também permite a salvaguarda da propriedade intelectual.

⁵ <http://wiki.fab.lab.is/wiki/Fab>. 30/06/2012

4.4. FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS

As principais máquinas a integrar num Fab Lab, são: a máquina de corte a *laser*; fresadora de pequenas dimensões; fresadora de grandes dimensões; máquina para cortar vinil e impressora 3D. Cada Fab Lab, de acordo com os seus recursos económicos e as suas necessidades adquire, para além destas máquinas, outras que consideram importantes para o melhor funcionamento do laboratório.

Para além das máquinas, existem outros componentes a adquirir, nomeadamente computadores para as controlar e para desenvolver os projetos; sistema de videoconferência; *software* e materiais: vinil, acrílico, madeira, plástico, papel, entre outros.

4.5. QUEM SÃO OS PRINCIPAIS UTILIZADORES DOS FAB LABS?

Por princípio, os Fab Labs constituem espaços abertos a toda a comunidade. Os Fab Labs, afirma Troxler (2010) servem jovens, pensadores, inventores, empresas e estudantes, ou seja, abrangem áreas como o ensino, o desenvolvimento profissional e a investigação aplicada. Embora um dos princípios fundamentais seja a abertura a toda a comunidade: estudantes, investigadores, empresas e público em geral, na prática, são os estudantes os seus principais utilizadores (Rocha, 2011). E, acrescenta o autor, de modo a atrair mais visitantes, deverão fazer uma aproximação à comunidade, apostando mais na comunicação e organizando atividades que mantenham o interesse e a curiosidade das pessoas.

4.6. DISTRIBUIÇÃO DOS FAB LABS PELO MUNDO

No *website*⁶ do MIT, encontram-se registados os nomes de todos os laboratórios a funcionar pelo mundo inteiro, assim como aqueles que estão em fase de implementação. Os gráficos que se seguem referem-se apenas aos Fab Labs em funcionamento na data de acesso ao *website*.

⁶ In <http://fab.cba.mit.edu>. 02/07/2012

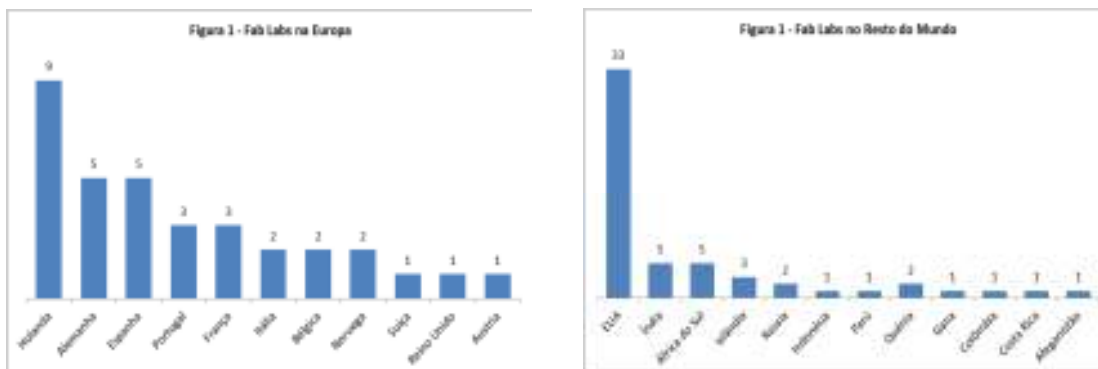


Figura 4 – Fab Labs na Europa e no resto do mundo. Desenho de autor.

Os EUA, onde surgiu o conceito Fab Lab, verifica a existência do maior número de laboratórios do mundo. E, no caso da Europa, temos a Holanda. Verifica-se já alguma aposta por parte de países em vias de desenvolvimento neste tipo de laboratórios.

Nestes países, os Fab Labs procuram, muitas vezes, soluções para problemas associados às suas necessidades básicas, trabalhando em parceria com Fab Labs de países mais desenvolvidos.

Portugal conta já com três laboratórios inscritos no *website* oficial de Fab Labs do MIT, entidade que criou e gere esta rede global de laboratórios.

4.7. FAB LABS EM PORTUGAL: BREVE SÍNTESE

Os Fab Labs existentes em Portugal são, ainda, muito recentes. O IAPMEI, Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas, promoveu uma conferência no Centro de Congressos de Lisboa a vinte e três de janeiro de 2010, intitulada “Fab Labs Portugal - A inovação ao alcance de todos”.

O evento contou com a presença de, entre outros oradores, o Professor Neil Gershenfeld, autor do conceito de Fab Lab. No *site*⁷, poderá ler-se que o evento teve o

⁷ <http://www.iapmei.pt/iapmei-evt-02.phpeventoID=1313>, 02/07/2012

“objetivo de contribuir para a dinamização de instrumentos que fomentem o empreendedorismo criativo em Portugal”.

Portugal aderiu ao conceito tendo sido a EDP, Eletricidade de Portugal, a criar o primeiro Fab Lab no país, em fevereiro de 2011.

A Novotecna⁸, Associação para o Desenvolvimento Tecnológico, sem fins lucrativos, foi a segunda entidade a criar um Fab Lab em Portugal. Após a sua constituição, assinou um protocolo com o Fab Lab EDP, onde assumiram

Disponibilizar os apoios necessários, através de meios técnicos, humanos e *know-how* com vista à concretização dos vários projetos; promover a articulação das duas entidades com a comunidade tecnológica, de forma a favorecer a produção de efeitos de sinergia globalmente vantajosos para o desenvolvimento de atividades facilitadoras do empreendedorismo e da criatividade e, finalmente, organizar e colaborar nos *workshops* temáticos sobre inovação, criatividade e desenvolvimento tecnológico.

No Porto, foi criado o Opo’Lab, um laboratório privado integrado num Laboratório de Arquitetura e *Design*.

4.8. RECOMENDAÇÕES A TER EM CONTA NA CRIAÇÃO DE UM FAB LAB

Para que um Fab Lab tenha sucesso, há que ter em conta alguns aspetos que são apontados sob a forma de recomendações, pelos EUA e a Islândia. Tais orientações encontram-se expostas na proposta de modelo de negócio da EDP⁹.

4.8.1. Recomendações da Islândia

- Identificar a organização certa para acolher e gerir o Fab Lab.
- Identificar o líder certo para gerir o laboratório. Deve ser um entusiasta pelo projeto e alguém respeitado na comunidade.

⁸ <http://www.novotecna.pt/fablab/>. 03/07/2012

⁹ In Labelec SA, EDP (2011) “*International Benchmarking study on the functioning of FAB LAB- Proposal for a Business Model*” 03/07/2012

- Assegurar o financiamento, garantindo os parceiros adequados.
- Criar um *website* que deve ser acessível para a comunidade, captando potenciais utilizadores.
- Garantir formação, técnica e de gestão, a todo o *staff*.
- Identificar projetos. Deverá começar pela resolução de um problema local. O Fab Lab deverá integrar-se, também, na rede global de Fab Labs.
- Fazer a inauguração do Fab Lab. Deverão participar na inauguração elementos-chave da comunidade, do governo e de organizações privadas, quer para compreender o conceito de Fab Lab, quer para funcionarem como agentes da sua divulgação.

4.8.2. Recomendações dos EUA

- Reunir os recursos necessários: o espaço; o gestor (es) e o financiamento para o primeiro ano.
- Junta-se à rede global. Tal não implica custos e permite estabelecer contacto com outros laboratórios e outros gestores que poderão facultar informação importante, partilhando experiências.
- Reunir todas as ferramentas tecnológicas necessárias: computadores e sua ligação em rede; consumíveis e *software*.
- Apostar na formação do(s) gestor(es) do laboratório.

5. FAB LABS E INOVAÇÃO

A inovação, segundo Flynn (2003) pode ser entendida como o processo de criar oportunidades através de novas ideias e de as colocar em prática. Um Fab Lab poderá ser, então, entendido como um espaço de oportunidades para a inovação.

Os gestores dos Fab Labs em funcionamento e os coordenadores dos que estão, ainda, em fase de planeamento, reconhecem-nos como comunidades democráticas de inovação, Rocha (2011).

O modelo Fab Lab provou a sua eficácia enquanto *driver* da inovação regional desde 2005, em 45 localidades de 16 países. Todos eles foram bem sucedidos no estabelecimento de ligações entre *experts* altamente qualificados em tecnologia, *design*, gestão ou educação, assim como com um grupo significativo de parceiros interessados nos projetos da área da educação, do mundo dos negócios, da cultura e das artes, Troxler *et al* (2010).

O autor apresenta cinco casos que integram vários aspetos da inovação.

Walking Robot: concebido por Edwin Dertien, em Utrecht, no Fab Lab. O autor partilhou o desenvolvimento do projeto no *website*¹⁰ do Fab Lab e no site *instructables.com*. Passados apenas dois dias, foi contactado por um fabricante de *kits* de robots, interessado na produção do *Walking Robot*. E, na semana seguinte, começou a ganhar dinheiro com a sua criação, refere o próprio autor (Dertien, 2009; *in* Troxler 2010).

Scottie: Trata-se de um “boneco” que permite a comunicação via internet com um “boneco” semelhante, através de um computador ou dispositivo móvel. A comunicação é não-verbal e é feita utilizando luzes e códigos de cores. O objetivo é estabelecer uma ligação virtual entre crianças hospitalizadas e os seus familiares. O projeto foi desenvolvido pelo *Amsterdam-Based Media-Lab Waag Society* e a Escola de Artes de Utrecht. O protótipo do “boneco” e a sua eletrónica foram produzidos pelo Fab Lab de Amesterdão e o Protospace de Utrecht (Troxler, 2010).

¹⁰ In <http://www.protospace.nl/>. 04/07/2012

50- $\$$ -Leg: trata-se de um projeto de inovação social, de colaboração contínua e forte parceria entre o Fab Lab de Amesterdão, a House of Natural Fibre (HONF) e o Centro de Reabilitação *Yakkum*, de *Yogyakarta*, o MIT e o Fab Lab da Noruega. O objetivo do projeto é criar próteses de pernas *low cost* e de alta qualidade.

“Chocolate letter Pi”: o cientista natural holandês, Hans Wisbrun, aliou a matemática à tradição holandesa de letras de chocolate, presentes tradicionais do dia de São Nicolau. Para produzir o “ π chocolate” executou o molde no Fab Lab de Amesterdão. Em 2009, no dia internacional do π , 14 de março, as letras de chocolate foram tema de leitura num dos jornais mais lidos do país, o NRC (2009; *in* Troxler, 2010).

5.1. INOVAÇÃO SOCIAL E FAB LABS

A ideia de inovação social impõe-nos novas estratégias, conceitos e práticas para a satisfação de necessidades locais.
Presidente da República Portuguesa,
Aníbal Cavaco Silva,
(2008)

5.1.1. O conceito

Os laboratórios de fabricação digital podem assumir um papel importante para a inovação social.

Líderes comunitários, educadores e engenheiros a trabalhar em diferentes comunidades rurais do mundo estão a utilizar estas ferramentas para desenvolver soluções para os problemas reais locais procurando soluções inovadoras, *low cost*, para problemas associados a contextos de ruralidade, de subdesenvolvimento consequentes das dificuldades de acesso a produtos e serviços (Mikhak, 2002).

A vasta natureza dos problemas sociais, entre outros, a exclusão e a desigualdade social, o acesso à saúde, à educação e ao trabalho poderão encontrar soluções inovadoras, nestes laboratórios. A inovação, normalmente associada ao desenvolvimento tecnológico, encontra, cada vez mais, outras associações, neste caso, a

questões sociais. As duas realidades poderão convergir: o avanço tecnológico e a resolução de problemas sociais.

Inovação social pode ser entendida como o processo de encontrar soluções para regiões onde os recursos são escassos. Em resposta à questão “O que é a inovação social?”, disponível no *website*¹¹ do Congresso Internacional de Inovação Social, realizado em maio de 2008 em Lisboa, pode ler-se que a inovação social acontece quando se encontram novas soluções para as necessidades sociais. Para resolver os problemas da exclusão social, da falta de qualidade de vida e da falta de participação cívica e democrática, é necessário encontrar novas soluções e reinventar as atuais para que tenham mais qualidade, mais impacto e mais eficiência.

A inovação social pode ser entendida como uma nova resposta socialmente reconhecida que visa e gera mudança social, ligando simultaneamente três atributos:

Satisfação de necessidades humanas não satisfeitas por via do mercado;

Promoção da inclusão social;

Capacitação de agentes ou atores sujeitos, potencial ou efetivamente, a processos de exclusão/marginalização social, desencadeando, por essa via, uma mudança, mais ou menos intensa, das relações de poder (André e Abreu, 2006).

Naturalmente que a inovação social, num contexto de Fab Labs, assume maior pertinência nos países em vias de desenvolvimento. É disso exemplo a criação das próteses *low cost*, anteriormente citadas, que visam promover a saúde e o bem-estar das pessoas onde os recursos são mais escassos.

A ideia da inovação social, para Mulgan, parte do princípio colaborativo, de que todos juntos somos mais inteligentes que cada um em particular, e são essas ideias que têm o potencial transformador da sociedade. Afirma que nos últimos cem anos, a ideia de inovação apareceu sempre ligada a avanços tecnológicos. Isto fez com que não se compreendesse que boa parte dos benefícios para a saúde e educação não passavam por soluções tecnológicas, mas por uma forma diferente de organizar as coisas. Os Fab Labs poderão então ser entendidos, utilizando as palavras do autor, como “uma maneira diferente de organizar as coisas”. A colaboração, partilha, gestão de equipas

¹¹ http://www.nextrev-lisbon.org/evento_is.html. 04/07/2012

multidisciplinares e abertura à comunidade, características do espírito dos Fab Labs são aspetos facilitadores, promotores daquilo a que se chama inovação social.

5.1.2. Conclusão

O conceito de Fab Lab e a literatura encontrada sobre o tema são, ainda, recentes. Assim sendo, a investigação tem, ainda, um longo caminho a percorrer. Há muitas questões em aberto, entre outras, a da sustentabilidade e do funcionamento da rede de Fab Labs que não é tema deste trabalho. O número de Fab Labs é cada vez maior no mundo inteiro. A curiosidade por aprender, experimentar e pôr em prática ideias novas são factores-chave quando se trata de procurar os Fab Labs como forma de exercitar a criatividade.

Os Fab Labs poderão funcionar, também, como espaços de aprendizagem não formal, onde haja espaço para a experimentação, a concretização de ideias criativas das crianças e jovens e até mesmo ao longo da vida. O *play*, quer num contexto de crianças quer de adultos, poderá funcionar como libertador da criatividade que todos possuem.

Não obstante problemas inerentes ao *open source* e ao *open design*, estes movimentos revelam-se estruturantes e os facilitadores dos fenómenos de fabricação digital aplicados ao contexto dos Fab Labs.

O facto de o consumidor poder experimentar, prototipar, produzir, abre a possibilidade deste poder, também, vir a criar inovação.

6. PROBLEMÁTICA E METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

Neste capítulo é apresentado o objetivo definido para este trabalho de investigação, assim como a fundamentação metodológica. Para além disso, apresenta todo o processo de recolha e análise dos dados.

6.1. PROBLEMÁTICA DE INVESTIGAÇÃO

O presente trabalho de investigação teve como objetivo apresentar respostas que justifiquem a pertinência dos Fab Labs para a inovação. Com o estudo, pretende-se chegar a algumas orientações para o enquadramento desta nova realidade, Fab Labs enquanto espaços de inovação, na realidade portuguesa.

Pretende-se apresentar exemplos de inovações desenvolvidas em Fab Labs holandeses e, também, relatar experiências que se revelaram pertinentes, fruto das visitas guiadas aos laboratórios, assim como das entrevistas realizadas.

Posteriormente, pretende-se retirar ilações para Portugal, a partir dos exemplos holandeses, e tendo em conta, também, as opiniões manifestadas por Nuno Malta, diretor executivo da Novotecna e de João Feyo, do Opo`Lab.

6.2. FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA

Como forma de responder à questão central deste trabalho, foi feito um estudo de caso, baseado em experiências recolhidas presencialmente em Fab Labs, holandeses e portugueses.

Os dados primários foram recolhidos, essencialmente, através de entrevistas semi-estruturadas, presenciais, aos gestores dos laboratórios de Amesterdão (Fab Lab Amesterdão), de Roterdão (StadsLab_7) e de Utrecht (Protospace). Em Portugal, do Porto (Opo`Lab) e Coimbra (Fab Lab Coimbra).

A transcrição das entrevistas consta dos anexos do trabalho. No caso das entrevistas realizadas na Holanda, foram gravadas em inglês e traduzidas para português. Foram recolhidos dados, também, através das visitas guiadas, documentadas através de gravações de voz e de fotografias.

Na fase de recolha de dados, março e abril, estavam em funcionamento três Fab Labs em Portugal. Para além dos supra-citados, estava também o Fab Lab EDP, pertencente à empresa Eletricidade de Portugal, situado em Sacavém. Contudo, por dificuldades de conciliação de agendas, este último não foi objeto de recolha de dados primários, tal como inicialmente previsto. No entanto, o documento elaborado pela empresa, *International Benchmarking Study on the functioning of Fab Lab – Proposal for a Business Model (2011)* integra o conjunto de dados secundários que fundamentam a parte teórica do trabalho.

Para além deste documento, foram recolhidos dados secundários através de *papers* de autores como Peter Troxler, investigador holandês na temática dos Fab Labs, um dos entrevistados na Holanda.

Para além deste, destacam-se os *papers* que integram Neil Gershenfeld entre os seus autores, considerado o criador do conceito de Fab Labs. Foi feito, também, o acesso a *websites* como o do MIT, que gere a rede global de Fab Labs; *websites* de Fab Labs; o *website*, “*fabwiki*”, onde se encontram os princípios que norteiam os Fab Labs, enfim, todos eles contribuíram para uma sustentação teórica mais profunda.

Convém salientar, também, a importância que o livro *Open Design Now*, de vários autores, entre eles, Peter Troxler, teve na recolha de dados secundários. A aquisição do livro foi feita no Fab Lab de Amesterdão, por sugestão do seu gestor, Alex Schaub. O manual apresenta vários exemplos de inovações que surgiram a partir da utilização da tecnologia dos Fab Labs. Assentando o conceito de Fab Lab nos movimentos de *open source* e de *open design*, e sendo a Holanda o país Europeu com mais laboratórios destes, o livro revelou a sua pertinência também pelo fato de apresentar várias perspetivas, potencialidades e dificuldades que os dois movimentos levantam. O conceito de *prosumer*, o consumidor que assume um papel ativo no *design* e produção, é também apresentado no livro.

Verifica-se existir alguma diversidade no modo como o conceito de Fab Lab é implementado nos laboratórios em estudo. O Opo’Lab é um projeto de caráter privado e mais vocacionado para a arquitetura. O Fab Lab Coimbra, também privado, segue uma lógica de funcionamento mais convencional. Nos casos holandeses, o Fab Lab Amesterdão é entendido como um caso de sucesso na Europa, tendo o seu promotor, Alex Schaub, participado na Conferência “Fab Labs em Portugal – A inovação ao

alcance de todos”, em janeiro de 2010. O StadsLab_7 é propriedade da universidade de Roterdão e, por esse motivo, possui também as suas especificidades. E foi nas instalações (provisórias, cuja mudança estava prevista para o mês de setembro) do Fab Lab que entrevistei um dos investigadores que escreve artigos científicos acerca desta temática, Peter Troxler. Por fim, o Protospace, financiado, principalmente, pela *dutch association of inventors* e que, por essa razão, assume as suas particularidades.

Peter Troxler, no dia da entrevista, havia-me sugerido assistir ao evento que se iria realizar na tarde do dia seguinte, em Utrecht, um “dia aberto”, orientado para a educação. Ideia que aceitei de bom grado visto reconhecer pertinência em poder complementar o estudo com uma experiência associada a contextos educativos, de *play* e criatividade.

Foi na primeira fase de recolha de dados que, após pesquisa na internet, tomei conhecimento da existência de um Fab Lab na cidade do Porto. Posto isto, decidi enviar um *e-mail* sugerindo a minha visita ao laboratório assim como a realização de uma entrevista a um dos seus promotores. Rapidamente obtive resposta do Arquiteto João Feyo, mostrando-se disponível e me concedeu uma entrevista informal.

Ao longo da conversa, fui levantando algumas questões de modo a compreender melhor o modo como estes laboratórios são implementados no terreno. De todas as notas retiradas da conversa com o Arquiteto, elaborei uma síntese esquemática.

O argumento de que a Holanda é o país da Europa com o maior número de Fab Labs justifica a estratégia de recolha de dados em laboratórios do país. A experiência de visitar *in loco* os Fab Labs, enfim, toda a experiência sensorial de ver, ouvir e sentir permitiram adquirir um conhecimento tácito culminando numa argumentação mais sólida e fundamentada da investigação.

Ao longo do estudo de caso, observam-se várias imagens que são, na grande maioria, fotografias tiradas ao longo das visitas guiadas.

6.3. O PROCESSO DE RECOLHA E ANÁLISE DE DADOS

Os dados primários recolhidos nos laboratórios são apresentados no estudo de caso, de acordo com a ordem apresentada no quadro 1. Tal como referido no ponto anterior, foram obtidos, essencialmente, através das entrevistas e visits guiadas. Foi feita a documentação, através de notas, gravações de voz e fotografias.

Em anexo, encontra-se a transcrição das entrevistas.

FAB LAB	Data Entrevista	Entrevistado (a)
Fab Lab Amesterdão	03/04/2012	Dr. Alex Schaub
Stadslab_7 (Roterdão)	05/04/2012	Dr. Peter Troxler
Protospace	06/04/2012	Diretora
Opo'Lab (Porto)	15/02/2012	Arquitecto João Feyeo
Fab Lab Coimbra	29/03/2012	Dr. Nuno Malta

Quadro 1 – Fab Labs em estudo. Desenho de autor.

7. ESTUDO DE CASO

7.1. NOTA INTRODUTÓRIA

O estudo de caso que se segue visa sustentar a ideia de que os Fab Labs podem ter um papel importante na inovação, através dos exemplos dados. Com a ajuda dos contributos vindos da Holanda e dos testemunhos recolhidos em dois Fab Labs portugueses, são fornecidas, também, algumas orientações em termos de enquadramento dos Fab Labs na realidade portuguesa.

7.2. FAB LAB DE AMESTERDÃO

7.2.1. Breve contextualização

O Fab Lab Amesterdão é parte integrante da *Waag Society* - Instituto de Arte, Ciência e Tecnologia - que desenvolve tecnologia criativa para a inovação social. A principal visão da *Waag* é assumir os utilizadores enquanto *designers*, numa combinação de métodos de *design* participativo onde a arte encontra a ciência e a tecnologia. Ao longo de dezasseis anos, tem vindo a trabalhar segundo esta filosofia, sendo a base da investigação o trabalho experimental e interdisciplinar.

Para além do Fab Lab, a *Waag* integra outros projetos de investigação, a saber:

Creative Learning Lab	Investigação sobre novas formas de aprendizagem. Ex: jogos
Creative Care Lab	Coloca o <i>design</i> ao serviço dos cuidados de saúde, através da utilização criativa e inovadora das novas tecnologias.
Urban Reality Lab	Investiga sobre o modo como as infraestruturas de <i>network</i> e dispositivos móveis podem contribuir para novas formas de mobilidade na cidade.
Future Internet Lab	Investigação e desenvolvimento em grandes projetos <i>open data</i> e de conteúdos de banda larga
Wetlab	O <i>design</i> ao serviço das ciências da vida.

Quadro 2 - Outros projetos de investigação da *Waag*.¹²

7.2.2. Um Fab Lab num Castelo

O Fab Lab de Amesterdão situa-se no primeiro andar de um castelo, numa zona central da cidade, tal como se pode observar na figura 5. O aspeto apelativo do edifício e a sua centralidade facilitam a divulgação do laboratório. Citando Alex Shaub na entrevista concedida no local, “é fácil encontrar o Fab Lab porque estamos no centro da cidade, num edifício agradável. Toda a gente sabe que, neste edifício, há um Fab Lab”.



Figura 5: Fab Lab de Amesterdão

Foi na sala de videoconferência que decorreu a entrevista. A atitude de “bem receber” que demonstrou, quer ao longo da entrevista quer durante a visita ao laboratório, evidenciou que o Fab Lab beneficia de uma liderança, em sintonia com o espírito de partilha e cooperação inerente aos princípios a que um Fab Lab deve

¹² Adaptado de <http://waag.org/nl>, 10/07/2012. Desenho de autor.

obedecer e que a Islândia apresentou como sendo um dos aspetos essenciais para o bom funcionamento de um Fab Lab.

Numa fase posterior à entrevista, foi feita uma visita guiada ao laboratório, que permitiu o contacto com vários exemplos de trabalhos desenvolvidos no Fab Lab, apresentando-se, de seguida, alguns deles. A inovação resulta quando a criatividade ocorre dentro da cultura organizacional certa, Sefertzi¹ (2000). Os exemplos que se seguem traduzem a ideia de que o Fab lab de Amesterdão beneficia de uma cultura orientada para a inovação e estímulo da criatividade de todos aqueles que visem integrar essa mesma cultura.

7.3. EXEMPLOS DE PROJETOS DESENVOLVIDOS NO FAB LAB

7.3.1. Um exemplo de Practice Based Research

“3D Bass Guitar”

Alex Schaub desenvolveu um projeto de investigação prática. Tal como referiu, “Isto é o meu novo projeto de investigação aplicada, uma guitarra elétrica. A questão é: “Será que posso criar uma guitarra com alta tecnologia electrónica, utilizando a metodologia de um Fab Lab?”. Após a conclusão da construção da guitarra, o desenvolvimento do projeto foi documentado e partilhado no *website* do Fab Lab. O processo de construção da guitarra e a sua documentação e partilha, poderá produzir o efeito de estimular os utilizadores do laboratório ou de outros laboratórios à construção e personalização de instrumentos musicais, o que, poderá ser entendido como inovação.



Figura 6- Projeto "3D Bass Guitar"

7.3.2. Os Fab Labs ao serviço da moda

7.3.2.1 Um “vestido hexagonal” de papel

“Isto é também muito bom, é um vestido feito de papel. Gosto muito. Isto é realmente inovador, é bonito” Alex Schaub.

Este projeto, concebido por Goof van Beek, foi o vencedor do concurso *(Un)limited Design Contest* na categoria de Moda. Recortar, dobrar, colar e modelar constituíram as principais fases de confeção, tendo a máquina de corte a *laser* sido utilizada para o recorte das peças hexagonais.

Este exemplo, também documentado e partilhado, evidencia o potencial que as máquinas do Fab Lab poderão ter para contextos que parecem, à partida, pouco prováveis. Podemos chamar-lhe um exercício de liberdade criativa que pode servir de exemplo a outros potenciais utilizadores dos Fab Labs ao passar a mensagem de que estes laboratórios abrem as portas ao imaginário, enfim, ao poder criativo de cada um.



Figura 7 - " Vestido hexagonal"

7.3.2.2 “Bikini Lemonbow”

Os bikinis, um projeto desenvolvido no Fab Lab, tornaram-se um dos produtos de moda da *Lemonbow*¹³. “Utilizando as técnicas de fabricação digital tais como a impressora 3D e a máquina de corte a *laser*, estas técnicas de produção estão a alterar o *design*, assim como os processos de produção e distribuição tal como hoje os conhecemos”, afirma Romy van den Broek's, uma das criadoras da *Lemonbow*.



Figura 8- "Biquini Lemonbow"

¹³ Estúdio de *design* criado em 2009 por Ellis Droog e Romy van den Broek's. In <http://romydesign.com/lemonbow-swimwear/>, 12/07/2012.

A *Lemonbow* apresentou um top desportivo confeccionado com a técnica da máquina de corte a *laser* através de uma comissão para a inovação, “O Futuro do Vestuário”, na Carolina do Norte. A compra de bikinis pode assumir várias modalidades. A cliente pode fazer o *download* do desenho, adaptá-lo ao seu gosto e confeccioná-lo no Fab Lab, utilizando a máquina de corte a *laser*. Também é possível comprar um já pronto ou, uma outra alternativa, permitir que seja a *Lemonbow* a confeccioná-lo, personalizando-o à medida e gosto da cliente. Deste projeto, surgiu, então, um negócio: a confeção e personalização de bikinis, utilizando a tecnologia dos Fab Labs.

7.3.2.3 Outro Business Case – um Soutien

“Gosto também muito deste, é um soutien. É um *business case*. É de uma ilustradora. Isto é uma boa história, porque ela fez o primeiro manualmente. Depois, veio cá e descobriu a máquina de corte a *laser*. Fez dez peças cá e vendeu-as” Schaub.

Neste caso, os *soutiens* não foram produzidos por uma especialista na área da moda, mas por uma ilustradora.

Citando Alex Schaub no decorrer da entrevista,

Toda a gente pode aprender. Nós ajudamos. Se tu tens uma ideia, podemos desenvolver juntos, porque o Fab Lab é um espaço de aprendizagem e partilha. Tu vens ao Fab Lab e eu explico-te como é que as máquinas funcionam. Trabalhas nelas e saís com um sorriso na cara. Há muitas possibilidades, e isso é bom. Os Fab Labs são, sempre, acerca de pessoas e não sobre equipamentos. Tu podes ter o equipamento todo, mas, se não tens o espírito para que as pessoas criem, não há inovação a acontecer. Schaub.



Figura 9- Business case- soutien

Este exemplo evidencia a ideia de que para conceber um projeto num Fab Lab, o autor não tem que ser necessariamente um especialista na área, mas sim, fazer uso da sua criatividade. A este propósito, pode dizer-se que a criatividade é uma característica humana que se manifesta numa grande diversidade de áreas e contextos: arte, *design*, artesanato, progresso científico e empreendedorismo. (Neves, 2009)

7.3.3. Inovação num jogo de matraquilhos

“Isto são matraquilhos. Na impressora 3D foram criados estes bonecos com um *design* diferente, são de plástico. É um bom exemplo. Se marcas um golo, podes rever a marcação, é filmado, gravado. Repara. Grava automaticamente. É o primeiro interativo” Schaub.



Figura 10- Inovação numa mesa de matraquilhos

7.3.4. Fab Labs e Inovação Social - próteses *low cost* “50 - \$ - Leg”¹⁴

Um dos desafios para os Fab Labs é tornarem-se, cada vez mais, espaços onde a inovação social possa acontecer. Os laboratórios podem trabalhar em parceria, numa cultura de colaboração com outros Fab Labs e com outras entidades interessadas. É disso exemplo o projeto de próteses *low cost*.

Nós temos uma parceira com a Indonésia, *Yogyakarta*. Estamos a desenvolver um projeto juntos, são já três anos de colaboração. Eu estive o ano passado no Fab Lab de *Yogyakarta*. Temos vindo a colaborar ao longo dos últimos três anos e um dos projetos mais promissores que estamos a desenvolver juntos são próteses *low cost*, posso mostrar-te. Alex Schaub

O projeto chama-se “50 - \$ - leg” e insere-se num contexto de inovação social. O Fab Lab de Amesterdão estabeleceu uma parceria com o Centro de Reabilitação

¹⁴ In waag.org/fablabprosthesis, acedido a 14/07/2012

Yakkum e o HONFab¹⁵ Lab de *Yogyakarta*. Existe uma forte cooperação internacional que inclui, entre outros, o Instituto de Tecnologia de Nova Deli, *Netaji Subhas*.

As próteses *low cost* surgiram como um possível *business case* para o HONFab Lab de *Yogyakarta*. É possível produzir duas próteses diariamente no Fab Lab. A produção permite capacitar em termos de *know how* dos trabalhadores locais e a consequente difusão do conhecimento ortopédico, permitindo criar novos empregos. Com este programa, pretende-se responder à questão: “como é que um país como a Indonésia poderá tornar-se auto-suficiente na produção de próteses e de que modo os Fab Labs podem acelerar este processo produtivo?”.

A tecnologia associada ao fabrico de próteses é, por norma, complexa e implica um trabalho de personalização, adaptação ao utilizador(a) e, por isso, são dispendiosas. Este projeto de colaboração visa contornar estas dificuldades. Utilizando os princípios do *open design*, as próteses são produzidas em países em desenvolvimento com materiais *low cost*, existentes localmente, resultantes de um processo de experimentação. A utilização do bambu em vez do alumínio, por exemplo.

Neste processo de inovação do produto, há um trabalho de cooperação que envolve os utilizadores finais, os *designers*, os investigadores e os fabricantes.

A concepção das próteses segue algumas orientações, nomeadamente a formação de uma equipa internacional de pessoas dinâmicas e dedicadas ao projeto; a investigação não é patenteada e os materiais a utilizar são os existentes localmente; a consulta de especialistas locais para ajudar no processo; a utilização das novas tecnologias para as partes mais dispendiosas, como um *scanner 3D* e a procura de parceiros locais onde as próteses possam ser produzidas. Tal como referiu Schaub na entrevista, “os Fab Labs são interessantes para nós, porque podemos prototipar melhor com estas máquinas e esta tecnologia. Fazemos



Figura 11- Prótese low cost- o projeto

¹⁵ HONF - House of Natural Fibre, fundação existente na Indonésia e cujo endereço electrónico é <http://www.natural-fiber.com/index.php>. Trata-se de um laboratório constituído por grupos interdisciplinares de artistas, designers, técnicos, sociólogos e urbanistas que desenvolvem projectos e métodos produtivos e criativos para ancorar a tecnologia na sociedade.

sempre protótipos, nunca fazemos séries de nada. Aqui, são feitos os protótipos e depois alguém os produz”.

Podemos, então, concluir que um dos grandes benefícios deste espírito de partilha inerente ao conceito de Fab Lab prende-se com a possibilidade dos países com mais recursos a todos os níveis, económicos, *know how*, enfim, poderem fazer beneficiar os laboratórios dos países em desenvolvimento na procura de soluções para problemas, muitas vezes ao nível das necessidades básicas. Referindo-se ao seu país, Alex Schaub argumentou no decorrer da entrevista:

“Eu costumo dizer que nós somos suficientemente ricos para criarmos os nossos próprios problemas. Percebes o que é que eu quero dizer? Nós não temos problemas. Temos dinheiro, comida, escolas, segurança. Está tudo bem. Então, nós podemos criar os nossos próprios problemas. É interessante ver o que é que os Fab Labs nos países desenvolvidos fazem.

Num país como a Holanda, as funções sociais de um Fab Lab diferem muito quando comparadas com um país em desenvolvimento, como é o caso da Índia. Tal como os exemplos anteriormente apresentados de projetos desenvolvidos no Fab Lab de Amesterdão, verifica-se que o resultado são produtos já existentes no mercado, contudo, são reinventados no laboratório, sendo o valor acrescentado ao nível do *design*. “Gera muita inovação porque a diversidade é enorme, arquitetos, artistas, *designers* de moda, *designers* industriais, estudantes, muita gente diferente” Schaub.

A grande fatia de utilizadores que frequenta o Fab Lab, referiu Alex Schaub, são os estudantes de arquitetura, *design* de moda, *design* industrial, que se dirigem ao Fab Lab para desenvolverem trabalhos de fim de curso. Os profissionais das áreas de arquitetura, do *design* reconhecem grande potencial deste tipo de laboratórios para as suas áreas. Uma lógica diferente, portanto, de países em desenvolvimento. E acrescenta que, “no caso dos países com mais problemas, sociais e financeiros, é diferente. Eu estive na Índia. Eles têm um projeto interessante. Imagina: nas quintas, produzem o leite que pode estar contaminado. Então, desenvolveram no Fab Lab um sistema para testar a qualidade do leite”.

7.4. AFEGANISTÃO E MIT: O ACESSO GRATUITO À INTERNET

“Outro bom exemplo é um serviço *low cost* para distribuir internet gratuitamente, abrangendo o máximo de território possível. Fazem isto no Afeganistão, por exemplo, juntamente com o MIT. Eles desenvolvem as aplicações e criam as antenas *low cost*, posso mostrar-te mais tarde. É um projeto realmente bom. Algumas pessoas do MIT foram lá e trabalharam com as pessoas locais” Schaub.



Figura 12- Demonstração do modo de funcionamento das antenas



Figura 13- Utilização das antenas no Afeganistão

in Visual Index, G/Foto 127

Este é mais um dos exemplos de cooperação e inovação social. Mas, neste caso, entre o Fab Lab do Afeganistão e o MIT. Contudo, Alex Schaub falou deste projecto durante a visita guiada ao laboratório, mostrando mesmo um dos protótipos das antenas. Na figura 12, pode observar-se Alex Schaub no Fab Lab de Amesterdão a explicar para que servem as antenas, onde são utilizadas e como funcionam.

Na figura 13, uma imagem retirada do livro *Open Design Now* podem observar-se as antenas a serem testadas no Afeganistão, “*The Fab FI Network*”.

Para que a inovação aconteça, há que pôr a criatividade ao seu serviço, não ter receio de experimentar. A inovação é entendida por Flinn (2003) como o processo de criar oportunidades através de novas ideias e de as colocar em prática.

Os exemplos selecionados visam dar uma ideia da dinâmica do Fab Lab de Amesterdão, com cinco anos de existência. Tais projetos contam com todo o *know how*, empenho, dedicação, enfim, o acreditar apaixonadamente naquilo que se está a fazer e muito trabalho. Termina-se, assim, com uma das frases da entrevista que Alex concedeu: “há jornalistas que vêm cá e pensando que a fabricação digital é só pôr o material nas máquinas e ver sair, uma espécie de magia. Mas não é assim tão simples, exige know how e muita dedicação” Schaub.

7.5. FAB LAB ROTERDÃO – STADSLAB_7

Stadslab_7 é o nome do Fab Lab de Roterdão, sendo este parte integrante da Universidade de Roterdão. Foi nas instalações do Fab Lab que Peter Troxler, investigador, concedeu a entrevista, acompanhada, em simultâneo, com uma visita guiada ao laboratório. As instalações são provisórias, estando a mudança prevista para uma localização mais central, até final de 2012. Por não beneficiar, ainda, de instalações definitivas, a modalidade de “dias abertos” ainda não está a ser operacionalizada.

Este Fab Lab tem uma forma particular de funcionamento. O financiamento, vindo do governo, está orientado para o trabalho que assenta no conceito de *open data*, referiu o investigador. Neste contexto, refere na entrevista, “os dados estão disponíveis para que todos possam ter acesso a eles. Podem usá-los, fazer publicações, desenvolver aplicações, serviços, bem, não importa o quê”. No Fab Lab, trabalham com todo o tipo de sensores, a uma escala nacional.

Tendo Peter Troxler em mãos a questão de investigação, “Como tornar os Fab Labs sustentáveis?”, embora esta não sendo tema deste trabalho, pela sua relevância, merece alguma referência. O investigador afirmou não ter, ainda, uma resposta para a questão, no entanto, na sequência da entrevista, apontou alguns caminhos, algumas orientações. Citando-o:

A coisa mais importante para um Fab Lab ser sustentável é começar a pensar, logo no primeiro dia, como pagar. Ou seja, ter um plano de negócios. Muitos começam por entusiasmo, por ser uma ideia nova, vão buscar subsídios para um, dois anos mas, esquecem que têm que pagar as despesas no tempo. Ou seja, é preciso pensar que têm que vender algo. Troxler.

A este propósito, apresentou exemplos. “Repara no exemplo da Noruega. Tem dois Fab Labs: um é público e o outro é uma fábrica onde se faz dinheiro para manter o outro aberto ao público”.

Definir um modelo de negócio é, para Troxler, fundamental. Considera, também ser possível trabalhar com empresas e exemplifica. “o de Manchester, por exemplo. Os *designers* desenvolvem projetos e vendem os seus serviços para as empresas. É um negócio. O Fab Lab de Manchester é sustentável. Para ser sustentável, tem que ter um modelo de negócio”.

Note-se, contudo, que o *Fab Charter*, o conjunto de princípios que todos os Fab Labs subscrevem, remete para a ideia de abertura ao público, de tornar os Fab Labs acessíveis a todos. Como gerir, conjugar, então, estas duas necessidades? Ou seja, por um lado, tornar o Fab Lab sustentável, por outro, permitir o livre acesso ao público. O sistema utilizado na Noruega, a existência de dois laboratórios, é uma solução. Contudo, pouco viável para países com dificuldades de financiamento para o arranque dos projetos ou inseridos numa realidade local pouco recetiva a este tipo de iniciativas. Troxler refere na entrevista, “ Se, por exemplo, um utilizador pretende usar a máquina de corte a *laser*, responde-se que sim. No entanto, tem que pagar um determinado valor. Ou paga ou deixa algo em troca. Pode ser, por exemplo, a documentação do trabalho que criou, um exemplar daquilo que fez. Não tem que ser sempre o pagamento em dinheiro. Mas, atenção, é insustentável trabalhar sempre num regime livre, *open*, e viver, apenas, de subsídios”. Neste caso, é estabelecido um compromisso entre a abertura ao público. Os trabalhos são documentados e partilhados na rede, caso não seja paga em dinheiro a utilização do laboratório. Há, também, a possibilidade de alugar as máquinas e, nesse caso, salvaguardar a propriedade intelectual.

O investigador aponta um outro problema ao modo de funcionamento dos Fab labs, neste momento e que, no seu entender, a sua resolução poderá ter um papel a dizer, também, na questão da sustentabilidade. A *network*, rede global de Fab Labs está, ainda,

pouco operacionalizada. Refere mesmo que “o que acontece, na prática, é que 99,9% trabalham apenas localmente, apenas com as pessoas que aparecem no Fab Lab, no local. É importante colocar os Fab Labs a trabalharem mais tempo juntos e esse é, também, um desafio para a sustentabilidade. Como é que esta rede, este ecossistema pode funcionar? Estou interessado na resposta a esta questão”. Refere, ainda, “há aqui muito potencial a explorar, caso os Fab Labs dialogassem mais. É um desafio. Trabalhar em rede com outros laboratórios poderá ter um papel a dizer na questão da sustentabilidade. No entanto, não tenho já a solução para este problema”.

7.6. PROTOSPACE – FAB LAB UTRECHT

“Make your vision come to life”

Protospace

O Fab Lab da cidade de Utrecht tem quatro anos de existência. Resulta de uma parceria entre várias entidades, sendo a principal, a associação de inventores da Holanda.

A diretora que concedeu a entrevista fez questão de referir que, não é mero acaso o laboratório chamar-se Protospace e não, Fab Lab Utrecht, como seria de esperar. A razão prende-se com o facto deste laboratório assumir particularidades no modo de funcionamento, entre elas, possuir mais máquinas do que é habitual e não estar sempre aberto. Isto deve-se à sua ligação à associação de inventores. Ou seja, a questão da partilha assume, neste contexto, alguma delicadeza.

Citando a gestora, “os inventores mais velhos que passam por cá não gostam de mostrar, partilhar as suas invenções com toda a gente durante o processo de criação. Essa é a razão pela qual não estamos sempre abertos. Damos a possibilidade a esses inventores de trabalharem nos seus projetos, reservar as máquinas, sabendo que durante aquele tempo poderão estar à vontade a trabalhar nas suas invenções sem estarem a ser observados. Eles têm esse receio, julgo eu, o de estarem a ser observados, porque os seus trabalhos são patenteados. Daí ser pertinente fechar o laboratório nos dias em que estão cá”.

Aspetos como a apresentação do *website* em holandês, como a diretora fez questão de referir, dificultam, naturalmente, a partilha de conhecimento. Note-se que, Alex Schaub, diretor do Fab lab de Amesterdão, sublinhou a pertinência de partilhar o conhecimento em inglês, tal como acontece com o *website* do Fab Lab de Amesterdão, de modo a facilitar o acesso de todos à informação.

Pelas razões expressas, este protecionismo demarca-se do espírito de partilha e colaboração inerente ao espírito dos Fab Labs, uma vez que o Protospace segue uma lógica de funcionamento diferente. Daí a diretora fazer questão de sublinhar este facto, afirmando que não estão interessados na divulgação a uma escala internacional, visto que as atividades que desenvolvem no laboratório visarem, apenas, servir o país.

Apesar desta particularidade, o espírito de comunidade e partilha também se aplica ao Protospace, contudo, num contexto diferente do supra-citado. Encontra-se no público mais jovem. Note-se que, a possibilidade de utilização do laboratório de forma gratuita atrai jovens que desejam experimentar, prototipar as suas ideias, cedendo como moeda de troca a documentação e partilha dos projetos no *website* do laboratório. Este facto, associado ao movimento de *open design*, liberta possibilidades. Ao permitir o acesso a todos os interessados, os projetos podem ser replicados e reinventados por outros. Posto isto, os jovens integram-se mais facilmente na lógica da “cultura *open*” de que havíamos falado na revisão de literatura.

Solicitada, na entrevista, a referir uma inovação surgida no Protospace, a diretora exemplificou:

Uma das mais importantes foi a criação de um sistema aplicado às máquinas para os cartões dos transportes públicos. O sistema que existia antes trazia problemas na leitura / introdução do código. Então, três pessoas desenvolveram cá um sistema que resolveu um problema que desencadeava filas junto às máquinas de tirar os bilhetes.



Figura 14- Cartões para os transportes públicos

7.6.1. Impressão 3D

O destaque dado às impressoras 3D, *rapid prototypers*, no contexto do Protospace prende-se com o facto de ter observado, para além de uma impressora 3D de grandes dimensões, várias impressoras do tipo artesanal, a serem utilizadas pelos utilizadores, essencialmente crianças, ao longo da tarde.

Note-se que, referiu a diretora, “há muita gente que vem cá, para construir a sua própria impressora 3D”. Reconheceu o enorme potencial, que deverá ser explorado, deste tipo de impressoras. Como exemplo, a medicina, pois “podem ser concebidos protótipos de partes do nosso corpo nestas impressoras. Ainda é necessário melhorar, evoluir. Mas é, de facto, algo absolutamente novo”, afirmou.

Na imagem, podem observar-se jovens voluntários, dando apoio na execução de um projeto. Ao longo da visita, referiu que não habita em Utrecht. Teve conhecimento da existência do Fab Lab através de um amigo, que vive na cidade, e construiu neste laboratório a sua própria impressora 3D, que utiliza para as suas criações, como *hobby*. Fascinado com a ideia, e tendo,



Figura 15- Impressão 3D

também, o desejo de criar os seus próprios projetos, resolveu começar a frequentar o Fab Lab, enquanto voluntário, para aprender mais sobre esta tecnologia.

O tradicional consumidor começa a poder materializar as suas ideias, através da oferta dos meios tecnológicos que tornam a ideia possível.

Referindo-se aos consumidores, autores como Prahalad *et al*, (2002) entendem que as competências mais importantes que estes novos *key players* poderão trazer, baseiam-se nos conhecimentos e capacidades que possuem, no desejo de aprender, experimentar e de exercer um diálogo ativo. Por este diálogo, pode entender-se a possibilidade de beneficiar do *know how* do *staff* do Fab Lab e de toda a tecnologia que o integra.

As impressoras artesanais 3D materializaram a ideia de um grupo de crianças que se encontravam no laboratório com o objetivo de fazer “coelhinhos da páscoa”, na véspera do evento.



Figura 16- Impressora 3D- Coelhos da Páscoa

7.6.2. Educação

Foi na sequência de um evento ligado à educação que visitei o Protospace. Posto isto, e tendo tido contacto presencial com crianças e jovens, adultos e voluntários que se encontravam no laboratório a trabalhar, justifica-se uma referência ao potencial que os laboratórios de fabricação digital têm num contexto de educação não formal.

Alguns adultos, para além dos voluntários, acompanharam as crianças no desenvolvimento das suas criações. Uma das voluntárias referiu que os miúdos estavam a “aprender fazendo”, ao trabalharem nos seus projetos.

Ao ser possível, num Fab Lab, construir uma impressora 3D por parte de um mero utilizador do laboratório, constata-se que os Fab Labs podem ir mais longe que tornar um consumidor, também, num produtor. Ou seja, os consumidores podem produzir, construir as máquinas que precisam para poder produzir outros objetos.



Figura 17- Desenvolvimento de projetos com crianças

7.6.3. O renascer dos castelos

Quando se cria um Fab Lab, tem-se uma ideia daquilo que se pretende com ele. Em termos de público-alvo, não consideramos os estudantes sejam um *target* importante para nós. No entanto, as crianças, os mais pequeninos, sim. Temos, por exemplo, um projeto especial, a construção de castelos que já não existem na realidade e são reinventados no laboratório em 3D.

Diretora do Protospace.

A figura 17 representa uma maquete de um castelo que já não existe na realidade, mas que foi reconstruído em cartão, com a ajuda de crianças. Posteriormente, foi impresso em plástico numa impressora 3D. As crianças são convidadas a irem até ao Fab Lab e desafiadas a participar no projeto do castelo, operando, também, com as máquinas.



Figura 18- Maquete do castelo



Figura 19- Impressão em 3D

Resnik (2006) refere que as crianças devem utilizar os computadores mais como estojos de tinta e menos como televisões, dando oportunidade de explorar, experimentar, desenhar e inventar. Considera que *playful learning* possui um forte sentido de participação ativa. Deste modo, ao longo da educação, os jovens vão desenvolvendo capacidades e competências essenciais para que o processo criativo venha a resultar em inovação.

Um presente para a mãe:

Segue-se um *puzzle*, inspirado numa das construções do M.C.Escher. O trabalho foi executado em madeira e recortado na máquina de corte a *laser*.



Figura 20- Puzzle feito em máquina de corte a *laser*

7.7. OPO`LA: BREVES CONSIDERAÇÕES

O Opo`Lab situa-se na cidade do Porto, tem financiamento privado, estando integrado num gabinete de arquitetura e *design*, que conta com quatro arquitetos, entre eles, o entrevistado João Feyo. O quadro que se segue apresenta, de forma esquemática e sintética, as ideias principais transmitidas pelo arquiteto durante uma entrevista informal.

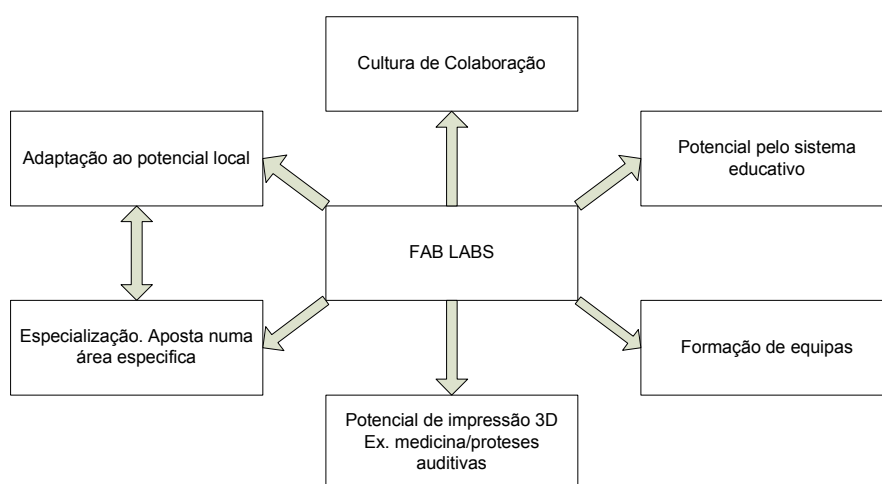


Figura 21 – Recomendações para os Fab Labs e suas potencialidades, segundo João Feyo.

Autoria Própria.

Observação: a opção por representar em esquema as ideias transmitidas por João Feyo prende-se com o facto da entrevista ter assumido um carácter informal. Em anexo, segue a entrevista realizada a Nuno Malta, Diretor Executivo da Associação para o Desenvolvimento Tecnológico NOVOTECNA, a promotora do Fab Lab Coimbra. As ideias transmitidas pelos entrevistados, constituiram, para além de outras fontes, uma base para desenvolver o ponto oito, que se segue. Note-se que, todas as recomendações e potencialidades reconhecidas por João Feyo foram, também, reconhecidas por Nuno Malta na entrevista concedida.

8. FAB LABS E PORTUGAL

“Nós, com os Fab Labs, podemos fazer tudo e mais alguma coisa”.

Nuno Malta.

8.1. NOTA INTRODUTÓRIA

O capítulo que se segue tem como objetivo fornecer algumas considerações acerca do modo como se deve operacionalizar um Fab Lab no terreno. Fornece, também, algumas orientações relativamente ao potencial dos Fab Labs para o contexto da realidade portuguesa. Tais orientações fundamentam-se no conceito de Fab lab e seus princípios; nas experiências recolhidas na Holanda; nas opiniões manifestadas pelos entrevistados e, também, na argumentação da literatura que sustenta este trabalho.

8.2. RECOMENDAÇÕES E ORIENTAÇÕES

- Apostar forte na divulgação do conceito de Fab Lab

A divulgação começa, desde logo, com a abertura do laboratório. Neste sentido, a Islândia defende, tal como apresentado na literatura, que deverão participar na inauguração elementos-chave da comunidade, do governo e de organizações privadas, quer para compreender o conceito de Fab Lab quer para serem agentes da sua divulgação.

Ultrapassada esta fase, e para além do passa-a-palavra, a utilização dos meios de comunicação *online* (*website*, redes sociais, entre outros); divulgação nos jornais (não só de âmbito local, mas também de âmbito nacional); programas de televisão dedicados à fabricação digital, mostrando exemplos concretos, e à promoção de concursos sobre inovação de modo a envolver a sociedade no conceito. Um dos fatores críticos de sucesso na questão da divulgação do conceito junto do grande público é a integração do laboratório numa zona central da cidade, sempre que possível. É disso exemplo o Fab Lab de Amesterdão.

- Dinamizar da rede nacional de Fab Labs

A rede poderá servir como meio de documentação dos trabalhos desenvolvidos nos laboratórios e promoção dos seus autores. A promoção de concursos do tipo *(Un)limited Design Contest*, à semelhança do que acontece na Holanda, poderá incentivar os criativos à participação e, assim, a um contacto mais próximo com a fabricação digital.

- Desenvolver projetos no âmbito da educação

No contexto das crianças e jovens, os Fab Labs poderão ter um papel na educação enquanto complemento à educação formal. A este propósito, João Feyo enfatizou na entrevista a importância que os Fab Labs poderão ter para a educação e manifestou a intenção de apostar em parcerias com as escolas. Relatou uma experiência de sucesso realizada no Opo'Lab com crianças que resultou da utilização de programas informáticos colocados ao serviço do imaginário e criatividade das crianças e que acabou por contagiar, também, os próprios pais.

Os Fab Labs poderão constituir espaços de exploração da criatividade, *playful learning* para crianças e jovens que, desde cedo, podem ser contagiados com o fenómeno da fabricação digital, estimulando-se, assim, o seu “espírito inventivo”. Os exemplos apresentados, que decorreram no Protospace, numa tarde dedicada à educação revelam que há espaço neste tipo de laboratórios para o “*play educativo*”, digamos assim. Salienta-se que Peter Troxler alertou para o facto de que, nas escolas, não se educa, realmente, para a tecnologia, apenas se ensina como utilizar os computadores, por exemplo, e muito pouco sobre o que está por trás de tudo isso.

Poderão, também, ser estabelecidas parcerias com as escolas que promovam concursos, formações, visitas ao Fab Lab. Nuno Malta referiu na entrevista que têm vindo a promover o contacto com as escolas. Para além das crianças e jovens, no contexto dos adultos, poderão ser promovidos *workshops*, e cursos de formação no âmbito da fabricação digital. Estes espaços permitem, também, a construção de jogos didáticos, assim como de outros materiais de apoio à educação, facto referenciado, também, por Nuno Malta na entrevista concedida.

- Especializar-se numa determinada área

Tal como referiu João Feyo, a especialização numa determinada área pode ser determinante para que o Fab Lab seja bem sucedido. No caso do Opo'Lab, trata-se da arquitetura. Por exemplo, caso exista mais do que um Fab Lab numa determinada cidade, este aspeto assume, ainda, uma maior relevância, ou seja, a especialização em áreas diferentes.

No mesmo sentido, Nuno Malta afirmou que “a grande perspetiva é que cada Fab Lab identifique uma identidade, ou seja, um ou dois vetores com que se identifique a região onde está instalado, dinamizando, por esta via, a atividade. Não quer dizer que não possa fazer outras coisas, mas a focalização centra-se dentro daquele vetor”.

- Dar particular importância a uma aposta na formação do pessoal técnico.

Sendo um Fab Lab um espaço aberto à comunidade, não só profissionais mas também para amadores, importa referir que o pessoal técnico deve estar devidamente habilitado a operar com todas as ferramentas tecnológicas. Este aspeto pode ser determinante, visto que é muito natural que a maior parte dos utilizadores sinta dificuldades em trabalhar com as máquinas e ferramentas. Contudo, este aspeto não deve ser impeditivo da sua utilização. Nuno Malta refere mesmo que, “se quisermos algo que é igual, sem nenhum fator diferenciador, facilmente encontramos em qualquer lado. Agora se eu quiser algo mais específico, diferenciado, aí já começa a entrar a capacidade dos agentes”

- Criar uma central de compras comum para os Fab Labs portugueses

A proposta é de Nuno Malta, do Fab Lab Coimbra. A este propósito, refere na entrevista: “Uma das coisas que nós propusemos, foi a criação de uma central de compras comum. O ABS, por exemplo, é muito caro. E, se comprarmos um rolo de ABS de cada vez, custa um preço mas, se comprarmos para cinco Fab Labs, já vamos conseguir preços diferentes, e assim sucessivamente”.

- Estabelecer parcerias com empresas

O conceito de Fab Lab deverá fazer-se chegar junto das empresas (daí a importância de uma aposta forte na divulgação ao nível nacional), sendo estabelecidas parcerias com aquelas que reconheçam a estes laboratórios potencial para a sua área de atuação. Trata-se de um longo caminho a fazer. A diretora do Protospace referiu que o conceito ainda é pouco conhecido ao nível empresarial. No entanto, uma empresa manifestou interesse e curiosidade em conhecer o conceito de impressão 3D.

Peter Troxler deu o exemplo, na entrevista do Fab Lab de Manchester: “Os *designers* desenvolvem projetos e vendem os seus serviços para as empresas. É um negócio. O Fab Lab de Manchester é sustentável. Para ser sustentável, tem que ter um modelo de negócio”. De facto, os Fab Labs necessitam trabalhar mais com o mundo empresarial de modo a poder tornar-se sustentáveis.

- Utilizar a cortiça para a criação de produtos inovadores

O desafio poderá ser lançado aos *designers* e criativos, de uma forma geral. Sendo Portugal um país exportador de cortiça, esta matéria-prima poderá estar ao serviço da inovação através dos Fab Labs. Poderemos enquadrar aqui a ideia transmitida por Nuno Malta, “o mercado que interessa aos Fab Labs, sempre com produtos diferenciados, com produtos específicos. Eu diria mais: com produtos únicos, onde não há uma peça igual à outra”.

- Aliar a tradição à modernidade

Criação de papel de parede, tapeçarias e cortinados com motivos ligados às tradições. Serve de exemplo a inspiração nos lenços dos namorados. A proposta vai no sentido, também, de trabalhar em parceria com as escolas de *design* de moda portuguesas. Aliando a tradição à modernidade, os trajes tradicionais portugueses poderão assumir novas características, novas identidades nas mãos dos seus criadores. Note-se que: o Fab Lab de Amesterdão fornece-nos vários exemplos do seu potencial para o *design* de moda e de produto. Citando, a este propósito, Nuno Malta, “eu costumo dizer que não há limites para o Fab Lab, o limite é a imaginação de cada uma das pessoas”. No mesmo sentido, refere Sefertzi, (2000), a criatividade envolve a

geração de ideias novas ou a recombinação de elementos conhecidos em algo novo, produzindo soluções rápidas para um problema.

- Fabricar impressoras 3D nos Fab Labs

Seria interessante replicar o que acontece no Protospace, ou seja, dar a possibilidade aos utilizadores de conceber a sua própria impressora 3D no laboratório. Esta seria uma forma interessante de divulgar o conceito de impressão 3D.

- Criar de próteses para a medicina

Tal como o exemplo apresentado da parceria entre o Fab Lab de Amesterdão e da Indonésia na construção de próteses de pernas *low cost*, verifica-se que a área da saúde poderá ter muito a ganhar. Para isso, há que fazer chegar todo esse potencial ao conhecimento dos profissionais da área. Note-se que João Foyo, Nuno Malta, Alex Schaub e a diretora do Fab Lab de Amesterdão foram unânimes em reconhecer o potencial da impressão 3D, em particular, para esta área do saber, a medicina. Tendo em conta a realidade da cidade de Coimbra, Nuno Malta referiu na entrevista que: “Coimbra é uma cidade muito ligada à saúde e a prototipagem assume contornos de grande relevância nesta área, pela necessidade de criar algum tipo de materiais que possam substituir determinado tipo de próteses: rótulas de joelhos, fémures, entre outros”.

- Reinventar o artesanato português no laboratório.

A proposta foi feita por Alex Schaub na entrevista concedida. Reconhece que Portugal prima pela riqueza e diversidade de artesanato que deve ser aproveitada. O gestor referiu que os artesãos devem ser trazidos para os Fab Labs. Neste sentido, será pertinente a formação de equipas multidisciplinares, com diferentes áreas e fontes do saber, artesãos e *designers*. Os Fab Labs poderão constituir um espaço de reinvenção das artes tradicionais, convertendo-as em produtos de valor acrescentado pelo facto de aliar à inovação a tradição, de cruzamento entre o conhecimento tácito dos artesãos e o *design*. Converter os nichos de mercado dos objetos tradicionais e fazê-los chegar a novos consumidores poderá constituir um desafio interessante.

- Adaptar ao potencial do local onde se insere.

Cada Fab Lab deve adaptar-se à realidade em que se insere, entende João Feyo, tirando partido das potencialidades locais e procurando respostas, soluções para os problemas desses mesmos locais. A este propósito, Nuno Malta dá um exemplo. O caso do Fab Lab do Afeganistão, como prestando apoio à população em que está integrado. “Preferencialmente, que consiga emanar, desenvolver, criar algo que permita melhorar as condições da população, das localidades onde se encontram inseridos” Nuno Malta. As necessidades locais variam, é claro, consoante se trate de uma região mais ou menos desenvolvida.

- Criar equipas multidisciplinares.

João Feyo fez referência à importância que a formação de equipas multidisciplinares, reunindo pessoas de áreas do saber diferentes, pode ter para a inovação. Nuno Malta concorda com a ideia. Afirmou que os negócios que têm tido mais sucesso ultimamente surgem de equipas pluridisciplinares, heterogéneas porque as limitações de uns são compensadas com as potencialidades das outras pessoas. “Um Fab Lab é, por natureza, um espaço de partilha”, refere Nuno Malta.

- Apostar na partilha de ideias.

A necessidade de passar de uma cultura de guardar segredo para uma cultura de colaboração, foi referida por João Feyo, apontando a tendência portuguesa para a não partilha de ideias, de experiências prejudicial para o surgimento de ideias novas que são mais facilmente conseguidas num ambiente de partilha. Alex Schaub reconheceu que os portugueses não têm o hábito da partilha. Têm que partilhar mais o conhecimento, não guardar segredo, afirmou. Para além disso, opinou: “julgo que é importante que as pessoas documentem o seu trabalho, aquilo que fazem. Isso permite saber o que é que está a ser feito lá e isso deve ser feito em inglês. Porque se fazes algo interessante no Porto mas o documentas em português, eu não o posso ler” Alex Schaub.

8.3. O POTENCIAL DA IMPRESSÃO 3D – BREVE REFLEXÃO

“Ghandi constatou que a roda para fiação se tornaria parte de um sistema de produção em massa, quando colocada em milhões de lares. A impressão 3D é a roda de fiar do século 21”.

Bas Van Abel. Waag Society

As impressoras 3D “caminham” no sentido de tornar-se acessíveis ao grande consumo, ao grande público. Neil Gershenfeld (2002), considerado o criador do conceito de Fab Labs, tal como referido na revisão de literatura, afirma que, no futuro, estaremos perante uma revolução ao nível da fabricação pessoal. Posto isto, tratar o assunto que se segue com algum destaque, foi uma das opções assumidas na concretização deste trabalho.

As impressoras 3D, desde as mais artesanais às mais sofisticadas, constituem um dos equipamentos mais importantes a integrar num Fab Lab. Tal posição é assumida por Nuno Malta, na entrevista concedida, considerando este tipo de impressora um equipamento determinante no Fab Lab. No mesmo sentido, João Feyo reconheceu na entrevista o potencial da impressão 3D para um futuro próximo e nas mais variadas áreas. Apresentou como exemplo a possibilidade de conceber próteses auditivas com esta tecnologia.

Tal como foi possível constatar através da experiência de Utrecht, um Fab Lab permite, não só, produzir utilizando as impressoras 3D, mas, também, produzir no próprio laboratório as impressoras. Para além desta possibilidade, e uma vez que o mercado das impressoras 3D, a um nível global, está a crescer e os preços a diminuir, no futuro, esta tecnologia estará acessível ao grande público. Nuno Malta fez referência na entrevista que “daqui a dois, três, quatro anos, vamos ter máquinas destas nos centros comerciais, não tenho dúvidas”.

Estas máquinas não são uma novidade para a indústria pesada na criação de protótipos de peças, por exemplo. No entanto, o conceito de impressão 3D deverá fazer chegar-se ao mundo empresarial, para que possam, eventualmente, reconhecer-lhe potencial para a criação de valor no âmbito das suas áreas de actuação. Salienta-se, a este propósito, o facto da directora do Protospace referir que as empresas ainda não estão familiarizadas com o conceito, tendo uma empresa contactado o laboratório no sentido de perceber o conceito de impressão 3D.

Em Portugal, a impressão 3D começa a dar os primeiros passos. Naturalmente que os Fab Labs terão um importante papel na divulgação do conceito. Para além dos Fab Labs, cito, a título de exemplo, a “Audiência Zero”, uma associação cultural fundada em 2006, com sede em Matosinhos, que organiza *workshops* e aulas de impressão 3D no país. A título de exemplo, realizou, na Biblioteca Professor Machado Vilela, em Vila Verde, um *workshop* sobre impressão 3D, contando com alunos de várias escolas do concelho. Tal informação foi concedida pelo Engenheiro Ismael Graça, responsável pelo departamento de inovação do município referido. Afirmou, também, que há uma intenção de vir a criar na Casa do Conhecimento que está a ser construída em Vila Verde, um Fab Lab.

Assumindo a tendência para uma nova realidade, ou seja, a impressão 3D acessível ao grande público, outros negócios emergem, nomeadamente, para possibilitar o *download* de *designs* para impressão 3D ou de forma gratuita, dentro do conceito de *open design*. Esta possibilidade abre-se, não só para o fabrico de bens pessoais, mas, também, para a inovação. Ou seja, tendo o criativo acesso ao *software* e à impressão 3D, poderá experimentar, prototipar e, por tentativa e erro, desenvolver algo que seja realmente inovador até na sua própria casa.

9. FINANCIAMENTO E SUSTENTABILIDADE DOS FAB LABS

A questão do financiamento e sustentabilidade, não sendo tema central para o desenvolvimento do trabalho, merece referência, embora que breve, visto tratar-se de um assunto pertinente, de uma matéria sensível, ainda em fase de estudo.

Como verificamos, num contexto de países em vias de desenvolvimento, onde os problemas de natureza social são maiores, faz sentido entendermos este tipo de laboratórios como espaços para a inovação social. Contudo, o desafio para estes países em termos de financiamento e sustentabilidade é maior, precisamente por falta de recursos económicos. Um Fab Lab instalado num país desenvolvido encontra menos problemas no que diz respeito ao financiamento e sustentabilidade do laboratório. O contexto local é, então, um fator determinante.

Maioritariamente, na base do financiamento dos Fab Labs estão, quase sempre, instituições governamentais, empresas, universidades e subsídios da União Europeia. Os laboratórios também adquirem algum funcionamento com o aluguer de máquinas ou do laboratório.

O investigador holandês Peter Troxler tem-se debruçado sobre estas questões na procura de soluções, tal como referido no ponto 7.5 do trabalho.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

10.1. SUMÁRIO

O presente trabalho assumiu, como questão central de investigação, o contributo dos Fab Labs para a inovação.

Posto isto, foi feito um enquadramento teórico. Deste, resultou uma reflexão, com contributos de vários autores, acerca da fabricação digital, quer num sentido mais amplo, quer aplicada ao contexto específico dos Fab Labs.

Para além disto, a reflexão teórica procurou estabelecer a ligação destes laboratórios (enquanto espaços para a inovação, onde pode ser estimulada a criatividade) a contextos de *playful learning*, importantes como *inputs* para a inovação.

Como forma de estabelecer a ligação entre os conceitos de *play*, criatividade e inovação, procedeu-se do seguinte modo: o conceito de *play*, difícil de definir por estar associado a vários contextos, foi inicialmente abordado num sentido mais amplo. No final da argumentação, focou-se na relevância que o *play* poderá ter para as organizações, num contexto de adultos, enquanto potenciador da criatividade, de novas ideias, demarcadas da lógica convencional. A este propósito, refere Amabile (1996) que *play* envolve a motivação intrínseca das pessoas para completar uma tarefa, aspeto que é crítico para a criatividade.

Ora, sendo a criatividade um dos *inputs* para a geração de inovação, os três conceitos, *play*, criatividade e inovação, assumem uma interdependência. A criatividade é considerada por Scott (1995) como um primeiro passo necessário ou a condição prévia para a inovação. No mesmo sentido, Amabile (1988) refere que a criatividade individual fornece a base para a criatividade organizacional e inovação.

Contudo, para que haja inovação em ambientes potenciadores do *play* e da criatividade, são necessários os bcontextos apropriados.

Nesse sentido, o presente trabalho apresenta os Fab Labs enquanto cenários para o funcionamento do “*play*, criatividade e inovação”, visto tratarem-se de espaços abertos à experimentação criativa, à libertação da imaginação de toda a comunidade (profissionais ou não) de criativos que podem prototipar as suas ideias.

O facto do criativo não sentir a pressão, a necessidade de criar tendo em vista um fim previamente estabelecido, ou seja, de poder criar livre de qualquer tipo de julgamento, é, em si, um facto potenciador do surgimento de ideias disruptivas, importantes para a inovação.

Como forma de fundamentar a pertinência dos Fab Labs para a inovação e em que contextos, situações ela pode surgir neste tipo de laboratórios, foram escolhidos, para caso de estudo, três Fab Labs da Holanda, o país da Europa com mais laboratórios em funcionamento.

Dos dados foram recolhidos presencialmente e da diversidade de experiências recolhidas, resultou que: orientando-se os Fab Labs por princípios consagrados no *Fab Charter*, os mesmos potenciam o surgimento de inovação de natureza social. É disso exemplo as próteses *low cost* desenvolvidas pelo Fab Lab de Amesterdão com a Indonésia e o sistema *low cost* criado no Afeganistão, em parceria com o MIT que visa o fornecimento de internet gratuita ao maior número possível de pessoas.

Os vários exemplos observados do Fab Lab de Amesterdão, de desenvolvimento de produtos com *design* inovador, revelam que, associados aos movimentos de *open source* e *open design*, os Fab Labs poderão ser entendidos como espaços onde resulta a inovação ao nível do produto, através do seu novo *design*. É disso exemplo a área da moda, onde as máquinas de corte a *laser* permitem o exercício da criatividade de uma forma não habitual.

Da experiência recolhida no Protospace, na cidade de Utrecht, conclui-se que os Fab Labs poderão revelar-se locais importantes para dinamização de atividades de *play*, do exercício do imaginário e de experimentação associados a contextos educacionais orientados para as crianças.

O mesmo laboratório possui como principal parceiro, a associação holandesa de inventores. Tal parceria traz, naturalmente resultados em termos de inovação, visto que os inventores possuem no laboratório as condições necessárias para o desenvolvimento dos seus projetos. É disso exemplo o caso dos cartões para os transportes públicos que resolveu o problema das enormes filas de espera junto às bilheteiras.

Da entrevista realizada a Peter Troxler, investigador, retira-se, essencialmente, algumas questões para reflexão, associadas a dificuldades que os Fab Labs apresentam.

As questões são, essencialmente: como tornar os Fab Labs sustentáveis? Como dinamizar mais a rede mundial de Fab Labs, ou seja, as interações entre os seus membros? E, por fim, como fazer com que essa mesma rede traga soluções para a própria questão da sustentabilidade?

De todos os dados primários obtidos a partir das experiências recolhidas nos Fab Labs das cidades de Amesterdão, Roterdão e Utrecht, assim como das entrevistas realizadas aos diretores dos Fab Labs portugueses, o Fab Lab Coimbra e o Opo'Lab, resultaram algumas contribuições que, não pretendendo ser extensas, visam fornecer algumas orientações gerais a ter em conta no modo de implementação de um Fab Lab, assim como reconhecer de que modo os Fab Labs poderão servir a inovação.

Em jeito de conclusão, autores como Mikhak *et al* (2002:2) manifestaram que “é importante enfatizar que este projeto, embora esteja muito ativo, ainda está na sua primeira fase de implementação, e ainda não estamos preparados para fazer inferências acerca do seu impacto social”. A difusão foi acontecendo ao longo do tempo e tem chegado, gradualmente, às várias partes do mundo. Os Fab Labs que integraram o caso de estudo, sendo ainda recentes, sendo o mais longo o de Amesterdão, com cinco anos de existência, subscrevem a ideia transmitida por autores como Mikhak no sentido de que o projeto necessita de maturação e afirmação, o que vai acontecer ao longo do tempo.

10.2. IMPLICAÇÕES E RELEVÂNCIA DO ESTUDO

Este estudo evidencia um novo contexto onde a inovação pode surgir, os Fab Labs. Particularizando, destaca-se a inovação social, na medida em que o processo de partilha de informação e colaboração visa, entre outras coisas, facilitar a transmissão de *know how* de modo a que os países em vias de desenvolvimento beneficiem da partilha de conhecimento dos países desenvolvidos com o intuito da resolução de problemas sociais.

O estudo é relevante, também, na medida em que estes laboratórios poderão ser entendidos como espaços de educação não formal, através da dinamização de actividades que, através do *play*, da experimentação criativa, libertem possibilidades em termos de inovação.

Salienta-se, também, o potencial complementar que os movimentos de *open source* e *open design* trazem consigo para estes laboratórios. Ou seja, os criativos podem partilhar os seus trabalhos, utilizar e até modificar os trabalhos de outros. O *design* de produto encontra, assim, nos Fab Labs um enorme potencial.

Finalmente, sendo Portugal um país que começa a dar os primeiros passos no âmbito da fabricação digital no contexto dos Fab Labs, o estudo apresenta toda a relevância dado que se assume como um ponto de partida para futura investigação nesta área.

10.3. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

O estudo efetuado apresenta, naturalmente, limitações que passam a ser referidas.

Sendo o conceito de Fab Lab recente, a literatura sobre o tema é, também, recente. Por essa razão, é necessário proceder com estudos teóricos sobre esta temática.

O estudo de caso baseia-se na recolha de dados empíricos, através de entrevistas e visitas guiadas a laboratórios holandeses (tema central) e portugueses (de forma complementar), sendo o Fab Lab de Amesterdão aquele que conta com mais tempo de existência. Por tratar-se de um estudo qualitativo, baseado em três casos particulares, projetos ainda recentes, as conclusões retiradas são o reflexo de um estudo muito concreto. Assim sendo, não é possível fazer inferências do particular para o todo, ou seja, para os Fab Labs de uma maneira geral.

Note-se, contudo, que a opção por um estudo qualitativo foi intencional. Reflete todo o conhecimento empírico, tácito, enfim, vivenciado e sentido que, de outra forma, não seria possível.

10.4. POSSIBILIDADES DE INVESTIGAÇÃO ADICIONAL

Com este estudo, emergem novas possibilidades para posteriores investigações. No que diz respeito aos Fab Labs, de uma forma geral, há que chegar a respostas a questões que estão, ainda, em aberto. O investigador Peter Troxler apontou algumas

dessas questões na entrevista que concedeu. Como tornar os Fab Labs sustentáveis do ponto de vista financeiro, ao longo do tempo? Como dinamizar a rede internacional de Fab Labs? E, a partir destas questões, surge uma outra, ou seja: Como fazer com que a dinamização da rede traga benefícios, em termos de respostas, para a questão da sustentabilidade?

Ainda sobre a questão da sustentabilidade, observam autores como Mikhak *et al* (2002:2) que “os Fab Labs manifestam problemas de sustentabilidade diferentes consoante estão inseridos em países mais ou menos desenvolvidos”. Assim sendo, a questão da sustentabilidade assume alguma delicadeza, na medida em que os modelos de financiamento não são replicáveis, mas sim, exigem a adaptação à realidade local.

No caso português, para além das questões levantadas por Troxler, e que dizem respeito a todos os Fab Labs, propõe-se para investigação explorar o potencial que o conceito de Fab Lab poderá trazer para Portugal, adaptado ao contexto da realidade nacional. Apesar de terem sido adiantadas algumas propostas nesse sentido no presente trabalho, não foram tratadas com grande desenvolvimento, visto a temática central ter recaído sobre o contributo dos casos holandeses para a inovação.

Por fim, será interessante, também, analisar de que forma a empresa tradicional se irá tentar adaptar a uma nova realidade, ou seja, a entrada de um novo ator no mercado, o *prosumer*.

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abel, Bas Van *et al* (2011), “*Open Design Now*”, Why Design cannot Remain exclusive, Bis.
- André, Isabel; Abreu, Alexandre (2006), “*Dimensões e espaços da inovação social*”, Finisterra, XLI, 81, pp.121-141.
- Amabile, T. (1988), “*A model of creativity and innovation in organizations*”, Research in Organizational Behavior, Vol. 10, pp.123-167.
- Amabile, T. (1996), “Creativity in context”. Boulder, CO: Westview Press.
- Dijk, V.; Ende, V. (2002), “Suggestion Systems: transferring employee creativity into practicable ideas”. R&D Management (2002), Blackwell Publishers, Ltd, pp.387-395.
- Fleming, P. (2005), “Workers playtime?: boundaries and cynicism in a culture of fun program”. Journal of Applied Behavioral Science, Vol.41, pp. 285-303.
- Flynn, M.; Dooley, L.; Sullivan, D.; Cormikan, K. (2003), “Idea management for organizational innovation”. *International Journal of Innovation Management*, pp.417-442.
- Gershenfeld, N. (2005) “FAB. The Coming Revolution on your desktop. From Personal Computers to Personal Fabrication”. New York.
- Igoe, T.; Mota, C. (2011) “*A Strategist’s Guide to Digital Fabrication*”. Strategy+Business, Issue 64-Autumn.
- Hunter, C. (2010), “Infantilising Work: play and humour in fun organisations”. *Ephemera conference*, pp.1-39.

- Kolb, A.; Kolb, D. (2010), “Learning to play, playing to learn. A case study of a ludic learning space”. *Journal of Organizational Change management*, Vol. 23, pp. 26-50.
- Kurt, L.; Kurt, W. (2010), “The Power of Play: fostering creativity and innovation in libraries”. *Journal of Library Innovation*, Vol.1, issue 1, pp. 8-23.
- Labelec S.A., EDP (2011) “International Benchmarking study on the functioning of FAB LAB- Proposal for a Business Model”.
- Mikhak, Bakhtiar et al (2002) “FAB LAB: an Alternate Model of ICT for development”.
- Mumford, M.; SCOTT, G.; M. & Gaddis, B.; Strange, J. (2002), “Leading creative people: Orchestrating expertise and relationships”. *The Leadership Quarterly*, pp.705-750.
- Prahalad, C.; Ramaswamy, V. (2000) “Co-opting Customer Competence”. Archive Working Knowledge for Business School.
- Neves, A. (2009), “Ano Europeu da Criatividade e Inovação. Um desafio ao futuro da europa”. *Artigo Revista Sociedade e Trabalho*, pp. 1-16.
- Resnick, M. (2002), “Computer as Paint Brush: Technology, Play, and the Creative Society”, *MIT Media Laboratory*, pp.1-16.
- Rocha, João (2011), “Fab Labs como ideia, espaço, comunidade e empresa”.
- Scott, R. K.(1995), “Creative employees: A challenge to managers”. *Journal of Creative Behavior*, Vol. 29, pp. 64-71.
- Sefertzi, E. (2000), “Creativity”. EC funded project, Innoregio: dissemination of innovation and knowledge management techniques, Vol.1, pp.19-22.

- Schrage, M. (2000) “Serious play: How the world’s best companies simulate to innovate”. Boston: Harvard Business School Press.
- Shalley, C.; GILSON, L. (2004), “What leaders need to know: A review of social and contextual factors that can foster or hinder creativity”, *Available online at www.sciencedirect.com, The Leadership Quarterly*, Vol. 15, pp. 33-53.
- Statler, M; Roos, J.; Victor, B. (2009), “Ain’t Misbehaving: Taking Play Seriously in Organizations”, *Journal of Change Management*, Vol. 9, pp.1-87.
- Surowiecki, J.,(2005) “*The Wisdom of Crowds*”, First Anchor Books edition.
- Sutton, R. (2002), “Weird Ideas – That Spark innovation”, pp. 83-87.
- Troxler, P.; Schweikert, S. (2010), “Developing a business model for concurrent enterprising at the Fab Lab”, pp. 1-8.
- Troxler, P.; (2010), “Commons-based peer-production of physical goods. Is there for a hybrid innovation ecology? ”, pp. 1-23.
- Vallance, R. *et al* (sd), “Open design of manufacturing equipment”, pp. 1-12.
- Zhou, J.; George, J. (2003), “Awakening employee creativity: the role of leader emotional intelligence”, *Available online at www.sciencedirect.com, The Leadership Quarterly*, Vol.14, pp.545-568.

12. ANEXOS

13. TRANSCRIÇÃO DAS ENTREVISTAS

ENTREVISTAS REALIZADAS NA HOLANDA:

Fab Lab Amesterdão – *Waag Society*

Entrevistado: Alex Schaub, Director do Fab Lab.

Local: Fab Lab.

Data: 03/04/2012.

Intervenientes	Nome	Designação
Entrevistadora	Vera Mota	VM
Entrevistado	Alex Schaub	AS

Entrevista

VM – O que é a Waag Society e qual a sua relação com o Fab Lab?

AS – A Waag Society é uma organização sem fins lucrativos no âmbito da tecnologia criativa para a inovação social. Temos vários projectos como é o caso do Creative Learning Lab. Está a investigar novas formas de aprendizagem. Através dos jogos, por exemplo. Utilizam cada vez mais a tecnologia do Fab Lab. Para as pessoas idosas, criamos interfaces, modos de sociabilizarem. Também procuramos encontrar soluções criativas para cuidados de saúde. A Waag Society está também a desenvolver protótipos. Os Fab Labs são interessantes para nós, porque podemos prototipar melhor com estas máquinas e esta tecnologia. É por isso que criamos o Fab Lab na Waag Society. Tem cerca de cinco anos de existência, fazemos sempre protótipos, nunca fazemos séries de nada. E, depois alguém os produz.

VM – Quantas pessoas trabalham na Waag? E no Fab Lab?

AS – Cerca de 65 na Waag e no Fab Lab estão três a quatro pessoas.

VM – Qual é o público, a grande fatia que frequenta o Fab Lab?

AS – A maior parte são estudantes de arquitectura, design de moda, design industrial, entre outros. A maior parte vem cá para desenvolver os projectos finais de curso.

VM – De que modo é feita a divulgação do Fab Lab de um modo geral e perante o público escolar, em particular?

AS – É fácil encontrar o Fab Lab porque estamos no centro da cidade, num edifício agradável. Toda a gente sabe que neste castelo há um Fab Lab. Tivemos também muitos jornalistas cá: da televisão, da rádio e do jornal. Portanto, as pessoas, os alunos, os professores, tiveram conhecimento e contactaram-nos.

VM – E que tipo de ligação está estabelecida com a educação? Desenvolvem com as escolas?

AS – Sim, muitas vezes. Por vezes os professores criam projectos com os alunos e vêm para cá concretizá-los e também ensinamos professores cá. Fazemos practice based research, pesquisa baseada na prática. Ensinamos os professores de escolas técnicas a manufacturar, que precisam de desenvolver capacidades porque essas escolas têm máquinas mas não tão diversificadas e potentes.

VM – Conhece Fab Labs mais orientados para a educação, trabalhando com os professores, as escolas?

AS – Não propriamente. Há escolas que percebem o potencial dos Fab Labs e criam um na própria escola. Há universidades com Fab Labs mas não sei se estão abertos à comunidade em geral. Em Lima, no Perú, o Fab Lab pertence a uma universidade de arquitetura mas, se as pessoas que lá vivem não tiverem acesso a ele, perde-se a ideia do open, que é a coisa mais bonita.

VM – Mas as máquinas não são caras para uma escola ou universidade?

AS – O investimento é muito inferior.

VM – Que tipo de relação está estabelecida com a comunidade em geral?

AS – Gostam muito do espaço. Há muita gente a vir cá, por exemplo, na noite do museu. Nesse dia, todos os museus estão abertos em Amesterdão. E podem vir cá, criar. Todos os anos temos imensa gente a visitar o Fab Lab quer nesse dia, quer ao longo do ano.

VM – Que tipo de ligações estabelecem a nível internacional?

AS – Por exemplo, temos uma parceria com a Indonésia, Yogyakarta. Estamos a desenvolver um projeto juntos, são já três anos de colaboração. Eu estive o ano passado

no Fab Lab de Yogyakarta. Temos vindo a colaborar ao longo dos últimos três anos e um dos projectos mais promissores que estamos a desenvolver juntos são próteses low cost, depois vou mostrar-te.

VM – Estando integrado na Waag Society, é ela que financia o Fab Lab?

AS – Sim. Tivemos subsídios para iniciar o projecto vindos do governo, para três anos. Quando acabaram, tivemos que criar negócios. Fazemos workshops sobre inovação, sessões de co-criação, prototipagem rápida, por exemplo. Em três dias da semana, as pessoas podem vir e usar as máquinas, pagando. É outro modo de financiamento, um pequeno negócio. E depois temos dois dias, os open days, onde toda a gente é bem-vinda, não interessa o background ou a idade. Esse é, para mim, o factor-chave.

VM – E os utilizadores dos open days não pagam?

AS – Eles não pagam mas têm que documentar o que estão a fazer e como o estão a fazer. Isso cria uma espécie de espelho de tudo o que está a acontecer aqui. Gera muita inovação porque a diversidade é enorme, desde arquitectos, a artistas, designers de moda, designers industriais, estudantes, enfim, muita gente diferente. Podes sempre dizer que, se há open days, como fazemos aqui, os utilizadores não pagam, no entanto, têm que documentar. Contudo, isto custa dinheiro. Então, tu estás a perder dinheiro constantemente. Logo, tens que certificar-te que nos outros dias podes fazer negócio, fazer dinheiro.

VM – Se é de todo pertinente criar Fab Labs em países ou regiões carenciadas para resolver problemas locais, como financiar a sua criação e garantir a sustentabilidade?

AS – É uma questão difícil e uma boa questão para colocares ao Peter Troxler.

VM – O que é que o Dr. Peter Troxler faz exactamente no âmbito dos Fab Labs?

AS – Está a trabalhar na questão: “Como tornar os Fab Labs sustentáveis?”. Está a trabalhar em diferentes business cases. Em relação aqui a Amesterdão, temos financiamento. Eu costumo dizer que nós somos suficientemente ricos para criarmos os nossos próprios problemas. Percebes o que é que eu quero dizer? Nós não temos problemas. Temos dinheiro, comida, escolas, segurança. Está tudo bem. Então, nós podemos criar os nossos próprios problemas. É interessante ver o que é que os Fab Labs nos países desenvolvidos fazem. No caso dos países com mais problemas, sociais e financeiros, é diferente. Eu estive na Índia. Eles têm um projecto interessante. Imagina: nas quintas, produzem o leite que pode estar contaminado. Então, desenvolveram no

Fab Lab um sistema para testar a qualidade do leite. Outro bom exemplo é um serviço low cost para distribuir a internet gratuita abrangendo o máximo de território possível. Fazem isto no Afeganistão, por exemplo, juntamente com o MIT. Eles desenvolvem as aplicações e criam as antenas low cost, posso mostrar-te mais tarde. É um projecto realmente bom. Algumas pessoas do MIT foram lá e trabalharam com as pessoas locais.

VM – Trabalhar com as empresas, apresentar-lhes soluções, por exemplo?

AS – Isso é outra possibilidade, mas não temos tempo. O melhor modelo actual é a Fab Academy, que é uma Distributed Learning School. É muito bom porque temos o sistema de videoconferência. Então, todas as quartas-feiras temos uma aula, temos o professor Gershenfeld, do MIT, a ensinar. São mais de vinte projectos. Princípios e práticas sobre produção electrónica, por exemplo. Todos podem fazer e obter um diploma em fabricação digital. Isto é um bom modelo de negócio porque as pessoas podem aprender, não interessa o seu background. Mas, atenção: é muito duro. Mas pode mudar a tua vida. Tens que programar um chip ou fazer um modelo 3D ou uma animação, por exemplo. Desenvolves muito do teu potencial, é realmente bom. São várias acções de formação, projectos educativos que se traduzem num modelo de negócio interessante. Portanto, a Fab Academy do MIT é uma forma de tornar os projectos sustentáveis.

VM – De que modo as pessoas que, não especialistas numa área, por exemplo, a moda, podem desenvolver projectos nessa área?

AS – Toda a gente pode aprender. Nós ajudamos. Se tu tens uma ideia, podemos desenvolver juntos porque o Fab Lab é um espaço de aprendizagem e partilha. Tu vens ao Fab Lab e eu explico-te como é que as máquinas funcionam. Trabalhas nelas e saís com um sorriso na cara. Há muitas possibilidades e isso é bom. Os Fab Labs são sempre acerca de pessoas e não sobre equipamentos. Tu podes ter o equipamento todo mas se não tens o espírito para permitir que as pessoas criem, não há inovação a acontecer.

VM – É também uma forma de aprendizagem não formal?

AS – Ah, sim.

VM – Como vê os Fab Labs no futuro? Pensa que será uma ponte para algo diferente?

AS – Eu espero que as pessoas comecem a produzir coisas em vez de as comprarem, porque elas vêm as possibilidades. Podem personalizar coisas, fazer em vez de comprar. Então, uma tendência no consumo é tornarem-se também produtores.

VM – O que recomenda para Portugal, tendo em conta a sua experiência?

AS – Quando eu lá estive, alguns portugueses disseram-me que os próprios portugueses não valorizam muito o seu artesanato e isso é muito estranho porque há muito artesanato interessante lá. O artesanato português quando é vendido noutra país é valorizado. Quando vou trabalhar para Portugal, faço um mapa do artesanato do país. No Alentejo, por exemplo, eles criam muito artesanato. Estas pessoas devem ser trazidas para o Fab Lab. Eles podem inovar no seu próprio artesanato, é algo muito interessante a fazer. Acho que seria bom para Portugal. Os portugueses têm, também, outro problema: não partilham. Têm que partilhar mais o conhecimento, não guardar segredo.

VM – Quais são as principais lições e erros a evitar quando se pretende criar um Fab Lab?

AS – Julgo que é importante que as pessoas documentem o seu trabalho, aquilo que fazem. Isso permite saber o que é que está a ser feito lá e é importante que seja feito em inglês. Porque se fazes algo interessante em Portugal e o documentas em português, eu não o posso ler. A informação deve estar disponível para que todos possam ter facilmente acesso a ela.

VM – Pode falar-me de experiências, projectos de sucesso desenvolvidos cá?

AS – Temos vários exemplos de grandes projectos. Há uma designer de moda, por exemplo, que faz vestidos bonitos na máquina de corte a laser. Eu vou mostrar-te. Esta maquete de arquitectura, por exemplo. Este é outro projecto feito por um matemático. Este barco é outro exemplo e na outra sala há mais, vais ver.

VM – Posso construir alguma coisa aqui no Fab Lab, hoje?

AS – Claro que sim, a seguir. Se quiseres, posso tirar-te uma fotografia e criar uma imagem tua em madeira na máquina de corte a laser.

VM – Ótimo, obrigada!

Fab Lab Roterdão – StadsLab_7

Entrevistado: Peter Troxler, Investigador. A desenvolver o modelo de negócio do Fab Lab Roterdão e Secretário Geral da Associação Internacional de Fab Labs.

Local: Fab Lab.

Data: 05/04/2012.

Intervenientes	Nome	Designação
Entrevistadora	Vera Mota	VM
Entrevistado	Peter Troxler	PT

Peter Troxler optou por fazer uma visita guiada ao Fab Lab, explicando o conceito, o modo como o Fab Lab de Roterdão estava a funcionar. Decidi, então, ir colocando questões à medida que a visita ia decorrendo. De seguida, numa das salas do laboratório, terminámos a entrevista com a resposta a mais algumas questões.

“Tal como eu te tinha dito, isto é uma localização temporária. Tivemos a oportunidade de abrir aqui, ser parte da Universidade de Roterdão. Ou seja, o Fab Lab pertence à Universidade. Teremos que aguardar até setembro para abrir noutra local onde terá maior visibilidade. Vamos observar estes cartazes que explicam o conceito”.



Figura 22- Open Data

PT – Este é o conceito de *Open Data*. É a ideia de que os dados estão disponíveis para que todos possam ter acesso a eles. Podem usá-los, fazer publicações, desenvolver aplicações, serviços, bem, não importa o quê. Trabalhamos aqui sobre a ideia de *Open Data* para desenvolver projetos com subsídios vindos dos impostos que o governo dá. Isto também acontece noutros locais, na França, por exemplo. Contudo, ser um Fab Lab a trabalhar num conceito *Open Data* é exclusivo do governo de Roterdão.

VM – Que tipo de trabalhos, projectos concretos desenvolveram aqui?

PT – Trabalhamos, por exemplo, com todo o tipo de sensores, mas a um nível nacional.



Figura 23- Sensores

PT – Esta é uma das salas de trabalho.

VM – Existe alguma ligação do Fab Lab com o ensino, as escolas?

PT – Aqui, há uma relação do Fab Lab com a educação, mas só ao nível da Universidade. O Protospace, em Utrecht, vai realizar amanhã um evento ligado à educação. Eles desenvolvem projectos ligados à educação, a outros graus de ensino, com crianças. O *Happylab*, na Áustria, é também um exemplo.

VM – Relativamente à questão da sustentabilidade dos Fab Labs, que bons exemplos conhece e quais as coisas a evitar?

PT – A coisa mais importante para um Fab Lab ser sustentável é começar a pensar, logo no primeiro dia, como pagar. Ou seja, ter um plano de negócios. Muitos começam por entusiasmo, por ser uma ideia nova, vão buscar subsídios para um, dois anos mas, esquecem que têm que pagar as despesas no tempo. Ou seja, é preciso pensar que têm que vender algo. Se, por exemplo, um utilizador pretende usar a máquina de corte a *laser*, responde-se: “*sim, pode*”. No entanto, tem que pagar um determinado valor. Ou paga ou deixa algo em troca. Pode ser, por exemplo, a documentação do trabalho que criou, um exemplar daquilo que fez. Não tem que ser sempre o pagamento em dinheiro. Mas, atenção, é insustentável trabalhar sempre num regime livre, *open*, e viver, apenas, de subsídios. Repara no exemplo da Noruega. Tem dois Fab Labs: um é público e o outro é uma fábrica onde se faz dinheiro para manter o outro aberto ao público.

VM – O que é que eles comercializam?

PT – Não sei exactamente o que é que vendem. Mas julgo que começaram por produzir caixas para chocolates, ou algo idêntico.

VM – Conhece Fab Labs que trabalhem directamente com empresas?

PT – Sim, o de Manchester, por exemplo. Os *designers* desenvolvem projectos e vendem os seus serviços para as empresas. É um negócio. O Fab Lab de Manchester é sustentável. Para ser sustentável, tem que ter um modelo de negócio. Repara: é também muito importante que os Fab Labs tenham esses *open days* e ensinem a utilizar as máquinas, estimulem a concretização de experiências. É muito importante porque essa é a essência dos Fab Labs, trazer a tecnologia para as pessoas. Existe o chamado *Fab Charter*, a constituição dos Fab Labs, digamos assim. São os princípios que têm que ser seguidos. Repara: permitir aos cidadãos o acesso às ferramentas tecnológicas. Se as máquinas não estão acessíveis ao público, isso não é um Fab Lab. Ou seja, há condições

mínimas para se ter um Fab Lab. O acesso público é essencial, têm que ter “dias abertos”, como é o caso do Fab Lab da *Waag*, em Amesterdão. O Fab Lab de Roterdão ainda não tem “dias abertos” porque a localização actual é temporária.

VM – Que outros problemas, no seu entender, os Fab Labs evidenciam, neste momento?

PT – Outro problema é que, apesar dos Fab Labs se inserirem em redes globais, numa *network*, na prática, 99,9% trabalham apenas localmente, apenas com as pessoas que aparecem no Fab Lab. É importante colocar os Fab Labs a trabalharem mais tempo juntos e esse é também um desafio para a sustentabilidade. Como é que esta rede, este ecossistema pode funcionar? Estou interessado na resposta a esta questão. Por várias razões, a rede global, a *network*, está, ainda, muito pouco dinamiza. No entanto, há aqui muito potencial a explorar, caso os Fab Labs dialogassem mais. É um desafio. Trabalhar em rede com outros laboratórios poderá ter um papel a dizer na questão da sustentabilidade. No entanto, não tenho já a solução para este problema. As pessoas que estão a trabalhar de forma permanente nos Fab Labs precisam de estabelecer mais conexões. Para que, quem vá a um Fab Lab, sinta que faz parte de uma rede global. Mas, ainda não é o caso. Repara, com o objectivo de partilhar trabalhos de criadores, há redes, como o *creative commons network*, que visam ajudar os criativos a partilhar os seus projectos com o resto do mundo. Há, também, eventos que visam estabelecer mais ligações entre os Fab Labs. As chamadas conferências internacionais de Fab Labs, que se realizam anualmente, promovem encontros de todos os Fab Labs, a nível mundial. Este ano, por exemplo, vai ser na Nova Zelândia. Há, também, eventos que se realizam apenas a nível europeu. Por exemplo, é o caso do *Fab Summit Manchester Draft Programe*. Enfim, há que apostar cada vez mais nas conexões entre os vários Fab Labs e tirar proveito disso.

Fab Lab Utrecht – Protospace

Entrevistada: directora de escritório, a trabalhar no Fab Lab desde o início.

Local: Fab Lab.

Data: 06/04/2012.

Intervenientes:	Nome:	Designação
Entrevistadora	Vera Mota	VM
Entrevistado	Directora	D

Antes de dar início à entrevista, a directora fez questão de fazer uma apresentação geral do Protospace.

“Eu não conheço outros Fab Labs, apenas este que dirijo, sou a directora de escritório. Temos outros directores, no entanto, estão ocupados neste momento. Eu trabalho cá desde o início, daí fazer mais sentido ser a entrevistada.

Posso fornecer-lhe algumas informações gerais. A razão pela qual o Fab Lab não se chama Fab Lab Utrecht, mas sim, Protospace, não é um acaso. Este funciona de um modo diferente dos Fab Labs convencionais. Temos as máquinas habituais que compõem um Fab Lab, mas temos também máquinas – extra e não estamos sempre abertos. Nós não estamos interessados na divulgação a nível internacional, nem em integrar a rede uma vez que as actividades que desenvolvemos estão orientadas para servir o país.

Este Fab Lab surgiu da iniciativa de nove parceiros. O principal é a Sociedade holandesa de Inventores. Os Fab Labs baseiam-se no princípio da *Open Innovation*. Contudo, os inventores mais velhos que passam por cá não gostam de mostrar, partilhar as suas invenções com toda a gente durante o processo de criação. Essa é a razão pela qual não estamos sempre abertos. Damos a possibilidade a esses inventores de trabalharem nos seus projectos, reservar as máquinas, sabendo que durante aquele tempo poderão estar à vontade a trabalhar nas suas invenções sem estarem a ser

observados. Eles têm esse receio, julgo eu, o de estarem a ser observados, porque os seus trabalhos são patenteados. Daí ser pertinente fechar o laboratório nos dias em que estão cá.

Com os jovens, é diferente. Temos cá muitos estudantes nos dias abertos que não pagam a utilização em dinheiro. No entanto, têm que deixar uma contrapartida, ou seja, descrevem o que fizeram, como fizeram, e partilham na internet. Assim, nos outros Fab Labs poderão ter conhecimento do que eles desenvolveram e podem reproduzir esse mesmo trabalho, funcionando assim o espírito de comunidade.

Quando se cria um Fab Lab, tem-se uma ideia daquilo que se pretende com ele. Em termos de público-alvo, não consideramos os estudantes sejam um *target* importante para nós. No entanto, as crianças, os mais pequeninos, sim. Temos, por exemplo, um projecto especial, a construção de castelos que já não existem na realidade e são reinventados no laboratório em 3D.

Entrevista:

VM – Há quanto tempo existe o Protospace?

D – Há 4 anos.

VM – Como é feita a divulgação do Fab Lab junto ao público em geral?

D – Em programas de televisão, por exemplo. Vamos ter, também, na próxima semana, um artigo numa revista importante. O *website* é, também, um meio. Estas são as principais formas de divulgação.

VM – Como é financiado?

D – Temos subsídios vindos de Bruxelas para cinco anos. Começamos em 2008, portanto, os subsídios terminam no próximo ano. O restante financiamento vem directamente do governo holandês; do poder local, da cidade de Utrecht, e também do negócio que fazemos cá no Fab Lab. Fizemos um plano de negócios, vimos o dinheiro que precisávamos. Algum dinheiro conseguimos fazer por nós próprios e o resto das despesas têm que ser pagas através dos subsídios.

VM – Considera possível tornar sustentável um FabLab sem subsídios?

D - Neste caso, não. Não podemos estar abertos todos os dias. Por exemplo, as pessoas que hoje estão aqui a dar apoio aos utilizadores são voluntários. Bem, se uma empresa, universidade ou um determinado governo tiver um espaço disponível e dinheiro para

adquirir as máquinas, com o trabalho de voluntários, poderá ser sustentável sem subsídios. Os utilizadores pagariam a utilização das máquinas e teriam que levar o seu próprio material para utilizar, por exemplo, plástico. No nosso caso, podem trazer o material ou comprá-lo cá. Os voluntários são importantes para manter um Fab Lab aberto, sem subsídios.

VM – Como funciona o sistema de aluguer das máquinas cá?

D – O preço não é igual em todos os Fab Labs. Temos um sistema em que, quando fazes uma reserva, é por metade de um dia, ou seja, três horas. No caso de ser um membro de um dos nossos nove parceiros, paga apenas metade do preço pelo mesmo tempo de utilização. Se for um estudante e, se utilizar no sistema *open*, gratuito, embora não tenha pago, tem que partilhar o que criou. Hoje, por ser um “dia aberto”, estão a fazer testes, experiências, não têm que pagar.

VM – As empresas procuram o Fab Lab?

D – As empresas ainda não conhecem bem o conceito de Fab Lab, ainda é novo para elas. Uma empresa manifestou interesse em perceber o que é que a impressora 3D faz. A impressão 3D tem bastante potencial. Por exemplo, no sector médico. Podem ser concebidos protótipos de partes do nosso corpo nestas impressoras. Ainda é necessário melhorar, evoluir. Mas é, de facto, algo absolutamente novo. Há muita gente que vem cá para construir a sua própria impressora 3D.

VM – Pode dar-me um exemplo de uma inovação que tenha surgido cá?

D – Uma das mais importantes foi a criação de um sistema aplicado às máquinas para os cartões dos transportes públicos. O sistema que existia antes trazia problemas na leitura / introdução do código. Então, três pessoas desenvolveram cá um sistema que resolveu um problema que desencadeava filas junto às máquinas de tirar os bilhetes.

No final da entrevista, numa conversa informal, solicitou-me o *e-mail*. Mostrou curiosidade e questionou-me acerca dos Fab Labs em Portugal, quais são e como funcionam. De seguida, foram-me apresentados os voluntários, que mostraram as instalações e fizeram a descrição dos projectos que cada um dos utilizadores, jovens, crianças e adultos, estavam a desenvolver. Para além disso, tive a oportunidade de tomar conhecimento de outros projectos que já foram desenvolvidos ou estão, ainda, em fase de desenvolvimento no laboratório.

ENTREVISTAS REALIZADAS EM PORTUGAL:

Opo`Lab - Laboratório de Arquitetura e *Design*

Entrevistado: Arquiteto João Barata Feyo, CEO na Feyo Design e Co-fundador do OPO`Lab

Local: Fab Lab.

Data: 15/02/ 2012.

Principais notas obtidas da entrevista informal:

O Opo`Lab tem financiamento privado e está orientado para a arquitetura. Os arquitetos são, portanto, os seus principais utilizadores. João Feyo entende que os FabLabs funcionam melhor quando direccionados para áreas específicas, como é o caso deste. Recomenda, então, a aposta numa área só, ou seja, a especialização que deve estar orientada para o potencial do local onde estão inseridos. Esta adaptação é também um aspecto importante a considerar. Juntar pessoas de áreas do saber diferentes de modo a emergirem mais facilmente ideias inovadoras é também muito importante.

Para além disso, acredita no potencial que os laboratórios de fabrico digital têm para o sistema educativo e adiantou que tencionam apostar em parcerias com as escolas. A este propósito, referiu que realizaram uma experiência com crianças que se revelou muito positiva através de produções criativas em programas informáticos que envolveram também os pais.

Destacou, também, o potencial da impressão 3D e, a título de exemplo, referiu a sua importância para a medicina usando como exemplo a construção de próteses auditivas personalizadas.

Por fim, salientou a pertinência da implementação de uma “cultura de colaboração”, que em Portugal é muito reduzida, uma vez que ainda vivemos numa “cultura de guardar segredo” que em nada favorece o surgimento de novas ideias, refere.

Fab Lab Coimbra

Entrevistado: Dr. Nuno Malta, Diretor Executivo da Associação para o Desenvolvimento Tecnológico NOVOTECNA, promotora do FabLab Coimbra.

Local: Fab Lab.

Data: 29/03/ 2012.

Intervenientes:	Nome:	Designação
Entrevistadora	Vera Mota	VM
Entrevistado	Nuno Malta	NM

Entrevista:

VM – Quando e em que contexto surgiu o FabLab Coimbra?

NM – O FabLab foi inaugurado no dia 7 de outubro de 2011. Contudo, o processo todo iniciou-se em janeiro de 2010, quando recebemos um convite do nosso associado IAPMEI para irmos ouvir o professor Neil Gershenfeld, o grande promotor dos FabLabs a nível mundial, no sentido de criar uma dinâmica que pudesse servir de base para a implantação, no território nacional, de uma rede de FabLabs. Esse seminário foi na FIL, Feira Internacional de Lisboa. Contou, para além da presença do professor Neil Gershenfeld, com a Ydreams que foi a empresa que trouxe o conceito de Fab Lab a nível nacional e com o IAPMEI. Eu estive presente nessa iniciativa. Fiz a apresentação do projeto aos nossos promotores aqui, na NOVOTECNA, que é composta também pelo IAPMEI e por um conjunto de associações empresariais e de empresas da região centro. Apresentei-o como um projeto que traria uma dinâmica forte ao nível do empreendedorismo, ao nível da cultura da materialização de ideias. Isto porque não podemos ser meramente agentes de serviços. Precisamos, também, de ter a capacidade de produzir e de criar algo com um grande valor acrescentado e o Fab Lab, de certa forma, permite congrega e reunir todas essas valências. Daí que: desde o apresentar da ideia aos nossos promotores, apurará-la, fazer os contactos necessários, estabelecer um

plano, adaptar as instalações, comprar os equipamentos até à sua inauguração, tudo isto durou cerca de um ano e meio, sensivelmente.

VM – O que é que motivou esta iniciativa?

NM – Existe um conjunto de equipamentos que são requisitos básicos do próprio FabLab, entre outros, a máquina cortadora de vinil; a fresadora de pequenas dimensões; a de grandes dimensões; a máquina de corte a laser, entre outras. Ora, já existem estes equipamentos em Coimbra mas de uma forma “desgarrada”, em diferentes locais. Agora, existirem todos estes equipamentos num só espaço permitindo que qualquer pessoa, independentemente do seu grau académico e formação usufruísse deles era o objectivo. O único requisito que tem é que basta ter uma ideia que queira vir materializar. Nós criamos o conceito para o Fab Lab Coimbra que é: “onde a sua ideia ganha forma”. Existem também três vetores associados ao Fab Lab Coimbra: Tecnologia, Saúde e Inovação. Isto porque Coimbra é uma cidade muito ligada à saúde e a prototipagem assume contornos de grande relevância nesta área pela necessidade de criar algum tipo de materiais que possam substituir determinado tipo de próteses: rótulas de joelhos, fêmures, entre outros.

VM – O FabLab tem alguma ligação com a Universidade de Coimbra?

NM – Estamos a criar todas essas ligações, com os centros do saber, com os hospitais, certas organizações, no sentido de permitir aos próprios investigadores virem aqui fazer todo o tipo de testes. Mas não só estas pessoas: uma pessoa qualquer, aquele criativo, aquele autodidata que está continuamente a desenvolver ideias e a concretizá-las de uma forma rudimentar, terá aqui acesso à concretização das mesmas de uma forma mais profissional e com outro rigor. Isto foi o que nos motivou, de certa forma. Poder criar esta estrutura que incluísse, num só espaço, todo o tipo de equipamentos e tecnologia que permita facilmente concretizar, materializar ideias. Nós temos também uma impressora 3D, um equipamento que achamos determinante. É efectivamente uma mais-valia para o funcionamento de um Fab Lab, conforme vocês vão poder visualizar, e também uma máquina de prototipagem de circuitos impressos. Associamos então estas às valências que já tínhamos, no âmbito da escola tecnológica. Porque a NOVOTECNA é uma associação que tem uma escola tecnológica, possui uma máquina CNC, um torno e um CNC fresador que permite trabalhar outro tipo de materiais para além daqueles que podem ser utilizados no Fab Lab.

VM – Como é que têm passado esse conceito para o exterior? Falou das pessoas que podem estar motivadas por uma determinada área, que têm interesse em vir cá e utilizar o equipamento, mas como é que chega essa informação, isto é, como é que o conceito de Fab Lab chega até às pessoas?

NM – Ora bem, nós criamos aquilo que designamos por Conselho Consultivo. É uma organização dentro do Fab Lab que reúne um conjunto de pessoas com algum destaque ao nível da sociedade. Ao envolver estas pessoas na rede do Fab Lab Coimbra, estamos por si só a fazer uma promoção porque grande parte desta promoção não chega ao utilizador pelos meios tradicionais, por anúncios. Tem que ser pelo contacto individual, boca-a-boca, de cada uma das pessoas, dos docentes da faculdade, dos docentes do ensino profissional, dos docentes do ensino secundário. Temos visitas também de escolas onde criamos logo aquele bichinho da fabricação digital nos jovens, com o objectivo de virem cá, criarem, mexerem nas máquinas. Aqui há uns dias, tivemos a Escola Secundária da Mealhada com 40 alunos do curso de multimédia, *design* e cursos do secundário. Vieram e estiveram a trabalhar nas máquinas. Eles enviaram-nos os ficheiros com os protótipos e viram as máquinas a concretizar os projectos que eles idealizaram. No fundo, cada uma destas pessoas vai ser um agente portador desta mensagem, isto é, daquilo que é o Fab Lab Coimbra e o que é que aqui é possível fazer. Paralelamente a isto, temos um plano de concursos e vamo-nos também associar a outro tipo de concursos que já existem como é o caso do “Arrisca Coimbra”. Vamos ter, também, um prémio em que vai ser facultado ao vencedor o acesso a várias horas no laboratório, para poder materializar, concretizar a sua ideia. Todos estes fatores vão permitir chegar ao maior número possível de pessoas que poderão vir a utilizar o próprio Fab Lab Coimbra.

VM – Em termos de utilizadores do Fab Lab, nesta fase, é mais o público das escolas e as pessoas que estão a fazer cá formação profissional?

NM – Isso numa vertente mais do conhecimento da existência, porque depois há aquelas pessoas que têm já as suas ideias e querem vir produzi-las. Já tivemos casos concretos. Fizemos, por exemplo, na impressora 3D uma réplica de uma prensa do Gutenberg à escala, produzida no âmbito de uma tese de mestrado de uma pessoa da faculdade de letras, porque o Fab Lab não está apenas ligado à área de engenharia. É algo que terá que ter uma aplicação de banda larga, transversal, independente da área de

formação. As pessoas que trabalham na área da joalheria, arquitetura também têm uma base de trabalho muito interessante aqui, no contexto dos FabLabs. Agora temos a possibilidade de fazer um jogo didático, com pessoas ligadas à educação, às ciências da educação. Vão criar com materiais, compósitos, madeiras, um jogo efetivamente visual para poder pôr em prática no dia-a-dia das suas atividades. Também se aplica à área, por exemplo, da psicologia, naqueles testes que exijam algo para além da própria imagem, em que o tato também seja importante. Eu costumo dizer que não há limites para o Fab Lab, o limite é a imaginação de cada uma das pessoas. Os negócios que têm tido mais sucesso ultimamente surgem de equipas pluridisciplinares, heterogéneas porque as limitações de uns são compensadas com as potencialidades das outras pessoas. Tenta-se reunir um número vasto e diversificado, muitas vezes com visões, perspetivas diferentes, fruto da sua formação académica, da sua experiência pessoal e individual. Deste modo, muitas vezes, consegue-se atingir um patamar diferente do que aquele que não conseguiriam com pessoas com apenas um tipo de formação.

O caso do Fab Lab do Afeganistão, por exemplo, com uma perspetiva de apoio à população onde está integrado. Acima de tudo, um Fab Lab terá que ter esta valência *open*, de livre acesso e, preferencialmente, que consiga emanar, desenvolver, criar algo que permita melhorar as condições da população, das localidades onde se encontram inseridos.

VM – Eu vi no site que estabeleceram uma parceria com o Fab Lab da EDP. Em que é que isso se tem traduzido na prática?

NM – É importante para aquelas entidades que querem criar um Fab Lab pedirem a adesão à associação dos FabLabs. Atualmente, existe em Portugal a Associação Portuguesa dos Laboratórios de Fabricação Digital. A Mónica Pedro, da *Ydreams*, é a presidente da direcção da associação. A NOVOTECNA, actualmente, também faz parte da direcção, assim como a EDP. O FabLab da EDP, em Sacavém, foi o primeiro a ser criado em Portugal. Nós fomos logo a seguir. O Opo`Lab não pertence à associação dos Fab Labs, no entanto, está reconhecido pelo MIT. A questão adjacente a um FabLab é esta perspetiva *open* e de *networking* e não o estar fechada a um grupo de pessoas, a um conjunto de profissionais. Não conheço o Opo`Lab, portanto, não vou tecer mais comentários. Não conheço a perspetiva deles, se qualquer pessoa pode ter acesso. Certamente que já sabe que existe um *Fab Charter*, o código, as regras, de acordo com

a tradução que se queira fazer. Esta perspetiva do *Fab Charter*, de certa forma, ilustra bem aquilo que devem ser as reais valências do Fab Lab, um espaço aberto a qualquer pessoa. O Fab Lab da EDP também é privado, mas tem outra força, a da EDP. Nós também somos privados. Mas o facto de sermos privados não implica que possamos privar o livre acesso ao Fab Lab porque, no fundo, estaríamos a barrar um princípio fundamental que é essa massificação, que é o livre acesso. Contudo, o livre acesso deverá ter regras, perfeitamente de acordo. Até porque há uma grande dificuldade que tem que ser mitigada e tem que ser ultrapassada nestes tempos que é o próprio equilíbrio financeiro de funcionamento dos Fab Labs. A sustentabilidade de um laboratório com estas características não pode ser *ad eternum* por determinado tipo de parceiros porque isso é inviável. Qualquer associação, qualquer instituição, independentemente do seu cariz lucrativo ou não lucrativo tem que encontrar o seu equilíbrio. E o Fab Lab terá que encontrar também esse equilíbrio. Portanto, dentro desta perspetiva e aquilo que nós estamos a estimular é definir dias de *open lab*, onde qualquer pessoa chega cá e utiliza. A pessoa ao vir ou traz os materiais, ou então, paga o material que desgasta. O Fab Lab tem que ganhar a sua sustentabilidade. Mas, como? Há um gabinete de arquitetura que quer fazer uma maquete. Então, o Fab Lab fecha, define-se um valor hora/máquina que depois terá que ser cobrado aos utilizadores. Outro exemplo, um conjunto de inventores que quer testar um determinado tipo de projeto, mas quer reservar para si a propriedade industrial. Nesse caso, terá que se fechar o Fab Lab para eles poderem trabalhar. Porquê? Num Fab Lab, tudo aquilo que seja feito é partilhado por todos. Ou seja, o desenho que eu aqui possa imprimir poderá ser partilhado com qualquer Fab Lab, naquele conceito em que o Fab Lab está *open*.

VM – Mas como é que se lida depois com os direitos de propriedade intelectual?

NM – Não há. Nesse caso, não há. Qualquer pessoa que usa um Fab Lab numa perspetiva *open* está ali para testar a ideia, para ver a materialização do seu projeto mas sabe que não detém a propriedade dele porque está a usufruir de uma estrutura dentro de uma rede a nível global. Porém, aquela pessoa que anda há anos a procurar uma peça específica para adaptar a uma máquina de lavar roupa de forma a dar-lhe mais força, centrifugação mas consumindo menos, a pessoa quer vir testar um tipo de turbo que desenvolveu e diz: “eu quero ganhar dinheiro com isto. Preciso desta máquina e daquela, preciso de meio-dia de laboratório”. Neste caso, o laboratório é fechado e ele

terá de pagar a sua utilização. E só daí é que se pode proteger a propriedade intelectual. Este está a ser o modelo de garantia da viabilidade, da sustentabilidade do Fab Lab. Sem isso, os Fab Labs ou têm ou terão que encontrar entidades que não se importem de estar sempre a pagar. Estou a falar do Fab Lab de Barcelona e tudo aquilo que tem por trás, o da EDP também. Nós não temos essa possibilidade. O Fab Lab da EDP esteve a funcionar até há bem pouco tempo num regime aberto. As pessoas, as empresas, iam lá porque não pagavam nada. O que é que estava a acontecer? As pessoas iam lá fazer peças para vender e deixavam de estar no circuito económico normal. Isto para além de gerar uma concorrência desleal no próprio mercado, cria enturpias em todo o sistema. Temos uma função social, sim, de libertar, de massificar, de permitir o acesso. Temos que ter algum rigor para que estes projetos não diminuam o normal funcionamento da economia. Uma coisa é o jovem que quer fazer uma jante diferente, de um material diferente de forma a poder poupar, outra coisa é estar a produzir peças para ir vender. Portanto, há que ter esta sensibilidade, há que ter a capacidade de filtrar todas estas realidades.

VM – Qual é o modelo de financiamento do Fab Lab Coimbra?

NM – Nós garantimos todo o financiamento, portanto, não tivemos qualquer participação. É algo que a NOVOTECNA resolveu assumir, utilizando os recursos que vem libertando ao longo do tempo, para uma iniciativa em que acredita. Portanto, a NOVOTECNA acredita que vai conseguir garantir o equilíbrio e a sustentabilidade deste laboratório. E tanto é que fez, sem qualquer tipo de apoio financeiro, todo este investimento. O “*caminho faz-se caminhando*”. É um processo que, por ser inovador e por ser dos primeiros a ser executado, tem o seu tempo de afirmação. Mas estamos a trabalhar nesse sentido, garantindo um, dois dias de *open lab* e depois permitir, fechar e ceder por um valor hora/máquina, o laboratório para aquelas pessoas que querem garantir a propriedade industrial para si. Daí pretende-se equilibrar todas as contas do próprio laboratório. Este é um modelo que está a ser instituído. Nesta fase, também recorreremos a bolseiros ou a estagiários. Aproveita-se o espírito voluntarista das pessoas. Acaba por ser interessante para elas porque acabam por estar a trabalhar com máquinas de tecnologia de ponta, por ter um *know how*, uma capacidade diferente para depois ser mais fácil enfrentar os desafios que se poderão colocar no futuro a cada uma destas pessoas. E aproveita-se, reúnem-se dentro das universidades, das escolas secundárias,

essas pessoas que tenham apetência para trabalhar com estas máquinas, promovendo um sistema de estágios que permitam, de certa forma, ir animando e diminuindo os encargos de funcionamento da própria estrutura. Portanto, estamos a tentar garantir o patamar da sustentabilidade.

VM – Em termos de desafios, quais são?

NM – Os grandes desafios que nós temos para o Fab Lab Coimbra, de certa forma, é ter uma estrutura de livre acesso a todas as pessoas e que estas reconheçam o espaço como sendo um lugar de criatividade e inovação onde, efetivamente, possam surgir coisas que possam fazer a diferença no dia-a-dia das pessoas, seja uma prótese para isto, seja uma peça para aquilo, enfim, qualquer coisa que possa fazer a diferença.

VM – A importância de ter uma atitude aberta à comunidade, será por aí que o próprio conceito se começa a difundir, o passa-a-palavra?

NM – Se não houver o passa-a-palavra, as pessoas não recorrerão aqui ao espaço. Então, quanto maior for o número de visitas das escolas, quanto maior for o número de pessoas envolvidas, quanto maior for o trabalho que aqui possa ser produzido e possa ser anunciado, mais pessoas seguramente identificarão este como sendo o local para vir dinamizar, criar, fazer, inovar.

VM – Quais as grandes lições, coisas a evitar? O que é que correu menos bem e como é que deram a volta?

NM – Nós, nesta fase, ainda com um período curto de vida, ainda estamos a dar um passo de cada vez. Temos tentado dar passos de forma sustentada para não cometer os tais erros. Agora há sempre coisas que podem correr melhor; há coisas que podem correr pior ao nível da realização de determinado tipo de projectos. Nós temos que identificar, sempre, todos os consumíveis que vão sendo necessários, todos os valores necessários para custear os projetos porque, numa fase inicial, ainda não estamos familiarizados com as máquinas. Há sempre alguns aspetos que depois, na prática, acabam por não estar previstos, serem inesperados. O grande alerta é dar um passo de cada vez e de forma bem sustentada para não se cair em grandes loucuras. Face a um grande projeto que nos é apresentado, podemos correr o risco de aceitar, precisamente por ser um grande projecto, mas depois a estrutura pode não estar adaptada nem ter ainda a organização agilizada para poder responder. Isso vai-se afirmado ao longo do tempo. Em termos de erros, se calhar, a maior limitação que temos tido é a

disseminação do conceito, da informação ao nível local e regional. Fizemos um destacável na altura da inauguração, temos tido um conjunto de iniciativas, estabelecido protocolos. Tudo isso vai permitindo que as pessoas comecem a vir naturalmente. A criação de tertúlias sobre certos temas, a criação de *workshops*, as visitas ao FabLab, tudo organizado de uma forma concertada. Não podemos cair na tentação de que vamos conseguir fazer tudo de uma forma rápida e simples. Cada estrutura, apesar de estar integrada numa rede mundial, tem a sua gestão, a sua dimensão e a capacidade de sobrevivência vai depender da capacidade das pessoas interagirem com a organização. Daqui a dois, três, quatro anos vamos ter máquinas destas nos centros comerciais, não tenho dúvida. O conceito tem que ganhar força nesta fase para que as pessoas reconheçam o espaço como sendo um lugar onde se respira a tal inovação. A diferença não poderá ser feita pelos equipamentos que temos, mas sim, pela forma como está estabelecido o conceito do Fab Lab.

VM – Vendo as consequências de tudo isto mais à frente, como imagina o papel do consumidor?

NM – A grande questão vai colocar-se nesta perspectiva: há pessoas que têm a apetência, vão chegar a um centro comercial e vão utilizar as máquinas. Há outras que não querem saber disto, querem é que lhes resolvam os problemas, querem que lhes satisfaçam as necessidades, querem que lhes consigam materializar a sua ideia, ou seja, um agente de um Fab Lab não pode ser uma pessoa muito restrita, muito condicionada, que pega no ficheiro e mete-o na máquina, que é o que acontece em larga escala noutros espaços. Se quisermos algo que é igual, sem nenhum fator diferenciador, facilmente encontramos em qualquer lado. Agora se eu quiser algo mais específico, diferenciado, aí já começa a entrar a capacidade dos agentes. Nós, com o Fab Lab, podemos fazer tudo e mais alguma coisa. Podemos entrar em vários negócios, por exemplo, nos negócios dos brindes publicitários, porque não? Podemos entrar em tudo. Mas será que interessa? A questão coloca-se aqui. Interessa o quê? Interessa associar as empresas de brindes publicitários e fazer-lhes uma coisa: eles muitas vezes têm brindes em caixas de madeira, e o que é que fazem? Colam-lhes um autocolante. Mas, se em vez de lhe colarem um autocolante, chegarem ali à máquina de laser e gravar na madeira o LOGO da própria empresa, tem um fator distintivo muito superior e, naquele produto que é banal, perfeitamente normal, cria-lhe um valor associado muito diferente. E é este

mercado que interessa aos Fab Labs, sempre com produtos diferenciados, com produtos específicos. Eu diria mais: com produtos únicos, onde não há uma peça igual à outra. Se conseguirmos entrar neste mercado, as empresas compram os porta-chaves às empresas de brindes e vêm aqui fazer um fator diferenciador. Eu poderei mostrar algumas peças que temos testado e que temos ali no nosso mostruário de coisas que se podem fazer e que, efetivamente, fazem e marcam toda a diferença. E depois depende da criatividade de cada um. Não podemos correr o risco de querer ser mais uma empresa a fazer concorrência, porque nós temos tecnologia diferente dos outros e temos que tirar partido dela, é uma tecnologia de ponta, uma tecnologia que daqui a dois, três anos poderá estar nos centros comerciais. Mas, daqui a dois anos, nós já temos mais dois de experiência e já temos a capacidade de ouvir aquele empreendedor e saber o que é que ele quer e identificar: “não, isto em vez de se fazer na fresa de precisão, se calhar, conseguimos fazer num mix entre a máquina de corte a laser e a impressora 3D”, encontrando novas soluções para os velhos problemas. Este é que é o grande desafio que nós vamos ter sempre num FabLab.

VM – Portanto, um utilizador de um Fab Lab poderá ser um empreendedor estabelecendo, por exemplo, o diálogo com as empresas em termos de necessidades concretas? Como melhorar um produto? Pode ser empreendedor nesse sentido?

NM – Os grandes negócios que têm prosperado são aqueles que criam a necessidade antes mesmo dela existir. E é esse o desejo que tem que ser despertado localmente por cada FabLab junto daqueles que poderão ser os potenciais utilizadores: as pessoas, as empresas, os estudantes, seja quem for. Tem é que se despertar este interesse para que as pessoas recorram de uma forma constante aos próprios laboratórios de prototipagem rápida e fabricação digital. Porque eles estão ao serviço das populações, estão ao serviço das empresas, estão ao serviço da comunidade onde está instalada.

VM – Falou na importância do contexto local, específico, das necessidades locais. O Fab Lab de cada região. O do Porto, por exemplo, “fala” de arquitetura, o de Coimbra de uma lógica de educação, saúde e tecnologia, o da EDP está inserido noutra realidade, enfim, são tudo circunstâncias diferentes. Como é que depois se estabelece o diálogo entre eles, sendo os contextos tão diferentes?

NM – Um Fab Lab, por natureza, é este espaço de partilha. O protocolo que nós fizemos com o Fab Lab da EDP, essencialmente, foi nesta perspetiva da partilha. Nós

arrancamos com algo que eles já tinham em execução e fomos lá ter formação, aprender a operar com as máquinas, ter formação para trabalhar com cada uma das máquinas. A parceria da formação foi algo que se efectivou de uma forma muito rápida. Da mesma forma que, daqui a uns tempos, quando os promotores de um FabLab quiserem vir aqui a Coimbra ter formação no nosso, sobre como operar com as máquinas. Obviamente que, dentro deste cenário de partilha, também serão bem recebidos. Informaremos quem foram os nossos fornecedores de equipamentos, por quanto é que compramos as máquinas, enfim, toda essa informação nós vamos e devemos partilhar num espírito mais franco. Uma das coisas que nós propusemos, depois de serem constituídos mais, foi a criação de uma central de compras comum. O ABS, por exemplo, é muito caro. E, se comprarmos um rolo de ABS de cada vez, custa um preço mas, se comprarmos para cinco FabLabs, já vamos conseguir preços diferentes, e assim sucessivamente. Há que dinamizar em relação ao Fab Lab da EDP, de *workshops*, também. Um Arduino, por exemplo. Nós replicarmos e, no fundo, nunca vamos fazer concorrência uns aos outros, nesta perspetiva. Temos é que assumir as boas práticas de uns e tentar replicá-las e adaptá-las ao nosso contexto de atuação. Só assim é que faz sentido. É uma rede, estamos a falar de uma rede mundial de Fab Labs. Não faz sentido nenhum estar aqui a tentar ter um *score* diferente dos outros. Todos os outros que venham a existir no âmbito da associação, vão ser sempre FabLab qualquer coisa. Porquê? Eu, ao estar a falar do Fab Lab Coimbra ou do Fab Lab EDP, estou a falar de Fab Labs. Fazem parte, todos, do mesmo. Estamos todos a puxar para o mesmo: por esta espécie diferente que está a emergir no panorama da inovação, da criatividade nacional. E, se dos Fab Labs surgirem uma, duas, três ideias por ano que possam fazer a diferença no nosso país, já damos por satisfeita a nossa existência. E é isso que é importante estar continuamente a fazer: estimular nas pessoas.