

PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DE FAB LAB PÚBLICO NA CIDADE DE ANÁPOLIS-GOIÁS-BRASIL

Matheus José de Carvalho ¹
Natasha Sophie Pereira ²
Antônio Alves de Carvalho ³

Resumo:

Este trabalho tem como objetivo desenvolver um projeto de implantação de laboratório público modelo Fab Lab para a cidade de Anápolis-GO, levando em consideração as características políticas, econômicas e técnicas para sua implantação. Foi realizada pesquisa bibliográfica em duas frentes, na primeira, foi feito um levantamento sobre a cidade de Anápolis-GO, seu polo industrial e universitário; em seguida, foi feita uma pesquisa sobre os conceitos de laboratórios de fabricação, ideia batizada como Fab Lab, e proposta, inicialmente, pelo Instituto de Tecnologia de Massachusetts. Além do levantamento bibliográfico, foram realizadas visitas técnicas à Fab Labs próximos a cidade de Anápolis-GO e questionários foram enviados aos Fab Labs públicos instalados no Brasil a fim de perceber a realidade destes laboratórios no País. A partir dessa perspectiva, foi desenvolvida uma proposta para a implantação de um Fab Lab público na cidade, apresentando as necessidades de espaço físico, recursos humanos e maquinário, além da indicação de uso do espaço.

Palavras-Chave: Fab Lab; Laboratórios de fabricação; Inovação.

PROPOSAL FOR IMPLEMENTATION OF PUBLIC FAB LAB IN ANÁPOLIS-GOIÁS-BRAZIL

Abstract:

This work aims to develop a project for implantation of Fab Lab public laboratory at the city of Anápolis-GO (Brazil), taking into account the political, economic and technical characteristics for its implementation. A bibliographical research was carried out in two stages, in the first one, a survey was made on the city of Anápolis-GO, its industrial and university center; then a research was done about the concepts of manufacturing laboratories, an idea called Fab Lab, and initially proposed by the Massachusetts Institute of Technology (MIT). In addition to the bibliographical research, technical visits were made to Fab Labs near the city of Anápolis-GO and questionnaires were sent to public Fab Labs installed in Brazil in order to perceive the reality of these laboratories around the Country. From this perspective, a proposal was developed for the implantation of a public Fab Lab in the city, presenting the needs of physical space, human resources and machinery, besides the indication of space usage.

Keywords: Fab Lab; Manufacturing Laboratories; Innovation.

¹ Graduação em andamento em Engenharia Mecânica pelo Centro Universitário de Anápolis, UniEVANGÉLICA, Brasil. matheusjcarvalho@gmail.com

² Doutorado em andamento em Geografia pela Universidade de Brasília, UnB, Brasil. Mestrado em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente pelo Centro Universitário de Anápolis, UniEVANGÉLICA, Brasil. Docente no Centro Universitário de Anápolis, UniEVANGÉLICA, Brasil. natasha.sophie@gmail.com

³ Mestrado em Filosofia pela Pontifícia Universitas Urbaniana, PUU, Vaticano. Docente na Universidade Estadual de Goiás, UEG; e no Centro Universitário de Anápolis, UniEVANGÉLICA, Brasil. carualius@hotmail.com

1. Introdução:

O presente trabalho, consiste em uma proposta de implementação de um Fab Lab público para a cidade de Anápolis-GO. A partir dos esforços empregados, foi possível verificar que essa modalidade tecnológica desenvolvida no mundo contemporâneo e regiões do Brasil é praticamente desconhecida. Por isso surgiu a premência e a utilidade da proposta feita nesse estudo.

Foi desenvolvida uma pesquisa de cunho quali-quantitativo, devido à natureza teórico-prática do objeto pesquisado. Inicialmente, houve a pesquisa de material especializado tanto em português quanto em inglês, francês e italiano que tratam da criação de Laboratórios modelo Fab Lab, e instrumentos específicos de tecnologia avançada, isso por causa da abrangência não apenas técnica como social que está envolvida nessa forma nova de ensino e aprendizagem (*Make yourself*). Foram aplicados questionários e entrevistas em Fab Labs Públicos já implantados e consolidados no Brasil, além de realizadas visitas *in loco* em Fab Labs já estabelecidos próximos à cidade objeto de estudo. Ainda, foram abordados nessa pesquisa, os aspectos socioeconômicos da cidade de Anápolis-GO. O objetivo foi o desenvolvimento de uma proposta de implementação de Laboratório Público modelo Fab Lab na cidade de Anápolis, verificando a viabilidade de sua implantação, objetivo que implicou na verificação da viabilidade econômica, pedagógica e técnico-científica.

A primeira seção deste trabalho, apresenta a cidade de Anápolis-GO, trazendo informações de população, existência de Polos Industriais, sobretudo o Distrito Agro Industrial de Anápolis (DAIA), laboratórios de pesquisa presentes em Universidades e Centros Universitários, assim como entidades públicas que desenvolvem pesquisas. Concluiu-se, no entanto, que Anápolis não possui ainda Fab Labs públicos instalados, ou mesmo projetos públicos que visam tal investimento científico-tecnológico e pedagógico.

A segunda seção, trata dos elementos teóricos e físicos que compõem um fab lab, desde aspectos históricos, sobre a criação da ideia Fab Lab, até sua organização estrutural, tomando como exemplo experiências já existentes no Brasil e no exterior.

A terceira seção traz o levantamento feito a partir da aplicação de questionários e entrevistas aos responsáveis por Fab Labs públicos instalados no Brasil, mais especificamente em São Paulo-SP. A partir das respostas, foi possível perceber aspectos importantes e essenciais para a existência de um fab lab público, tais como sua organização e equipamentos técnicos imprescindíveis. Este foi

o núcleo duro da pesquisa, por se tratar daquilo que de fato vem sendo desenvolvido em termos econômicos e tecnológico no Brasil.

Na quarta seção foi delineada a proposta de implantação de um fab lab público em Anápolis-GO, detalhando os aspectos sociopolíticos e técnicos para o espaço de implementação, e as possíveis consequências para a população Anapolina. Delineou-se assim, a possibilidade da contextualização de Anápolis na rede (*web*) internacional de fab labs.

2. Contexto Sócio Econômico e Tecnológico de Anápolis-GO

Anápolis ocupa um lugar estratégico em termos geopolíticos. Localizada no Planalto Central Brasileiro, encontra-se entre a Capital do Estado de Goiás (Goiânia) e a Capital Federal (Brasília). Fundada no final do século XIX, seu município foi emancipado de Pirenópolis pela Lei nº 811 de 15/12/1887. É, atualmente, a cidade referência do Centro Oeste brasileiro em termos de indústria, ensino, tecnologia e qualidade vida. [1]

2.1. Contexto Socioeconômico

Com um contingente populacional estimado em 375 mil habitantes segundo o recenseamento de 2017, Anápolis conta com uma rede de ensino que soma 81.941 alunos matriculados e 3.231 docentes, com 216 estabelecimentos para tal fim, sendo sete de ensino superior. Existem duas instituições públicas, a Universidade Estadual de Goiás (UEG) e o Instituto Federal de Goiás (IFG), e cinco privadas, que oferecem além dos cursos de graduação, cursos de pós-graduação *lato sensu* e *stricto sensu*. [2]

Os 99,50% da comunidade Anapolina recebe água tratada e 63,80% possui rede de esgoto. A rede hospitalar de Anápolis conta com 17 hospitais, divididos entre rede pública e privada. Destacam-se entre esses o HUANA – Hospital de Urgências de Anápolis e o Hospital de Queimaduras, que recebem pacientes de todo interior goiano, e são centros de referência médica. [3]

Segundo pesquisa das Revistas Veja e Exame, Anápolis está entre as 100 cidades mais inteligentes do País, conforme o *ranking connected Smart Cities* 2016, elaborado pela consultoria *Urban System*. O levantamento avaliou a gestão pública das cidades brasileiras, considerando 73 indicadores agrupados em 11 eixos, a partir de vetores sociais, econômicos e tecnológicos que promovem inovação e qualidade de vida entre a população. A reportagem foi divulgada pela Revista Exame. No estudo, Anápolis ocupa a 54ª posição no ranking nacional. O levantamento analisou as áreas de mobilidade urbana, urbanismo, meio ambiente, energia, tecnologia e inovação, educação, saúde, segurança, empreendedorismo, economia e governança. [4]

Anápolis se destaca no plano nacional, principalmente, pelo seu parque industrial, o DAIA (Distrito Agro Industrial de Anápolis). Criado em 08 de setembro de 1970, com o objetivo de agregar valor à produção agropecuária e mineral da região, o DAIA conta com uma área de 949,75 hectares, é limítrofe com a BR-060/153 e com a GO-330, interligado ao Porto de Santos por um ramal da Ferrovia Centro Atlântico Goiano. Além de ser o maior parque industrial do Centro Oeste brasileiro, conta com o segundo polo farmacêutico do País. São mais de 20 empresas do ramo farmo químico, destacam-se entre elas os Laboratórios Teuto Brasileiro (com participação de 40% da PFIZER), Neoquímica, Greenfarma, Geolab, Novafarma, Melcon (ACHÉ), entre outras. Além do polo farmo químico, o DAIA conta com indústrias de montagem de automóveis e de maquinaria pesada, setor alimentício, vestuário, adubos, combustíveis, artefatos para a indústria da construção civil, plástico e indústria mineral [2]. Atualmente, o DAIA possui 170 empresas instaladas e mais de 20 em processo de instalação, e emprega diretamente 20,3 mil funcionários. Possui Estação Aduaneira do Interior (EADI) e Aeroporto internacional de cargas. [5]

O município de Anápolis possui mais de 40mil empresas ativas que movimentam um PIB de 13,3 bilhões de reais, de acordo com o IBGE, Instituto Mauro Borges, e Secretaria de Gestão e Planejamento do Estado de Goiás [2]. Anápolis, ainda, abriga a Base Aérea que dá suporte e proteção à Capital Federal, e é um elo entre a população local e os brasileiros das mais diversas regiões que aqui residem enquanto prestam serviço militar. A Base Aérea é um espaço de treinamento especializado de intercâmbio com outras nações da América Latina e de países do Primeiro Mundo, sendo um centro de excelência tecnológica e educacional. [2]

2.2. Contexto tecnológico

Devido à instalação de seu parque industrial na década de 1970, Anápolis necessitou de mão de obra especializada nos mais diversos setores. Inicialmente, teve que contar com especialistas e técnicos oriundos do Sudeste brasileiro, sobretudo de São Paulo e Minas Gerais [6]. A instalação de cursos superiores em Anápolis, teve como objetivo, também, prover as necessidades do DAIA. O maior centro de ensino superior de Anápolis, a UEG, foi fundada em 1999, porém é herdeira de outras instituições públicas que funcionavam desde as décadas de 1960. [6]

A educação superior em Goiás entrou em sintonia com as políticas educacionais do País, com a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases nº 9.394 de 20 de Dezembro de 1996, passando por transformações significativas e por uma ampla expansão. [6]

Herdeira da FACEA (Faculdade de Ciências Econômicas de Anápolis) e da UNIANA (Universidade Estadual de Anápolis), a UEG foi instalada em Anápolis, não só por questão política, mas, sobretudo, pela cidade abrigar o centro nevrálgico da produção econômica e industrial de Goiás. Isto pode ser verificado pela própria disposição dos cursos superiores oferecidos pela UNIANA, que era constituída por onze cursos, sendo 7 (sete) voltados para a formação de profissionais para atuarem na Educação básica, e contava com três centros de ciências (i) Exatas e Tecnológicas, (ii) Humanas e Letras, e (iii) Sócio-Econômicas [6]. Segundo o senso de 2017, a UEG mantém 42 unidades universitárias espalhadas pelo interior do Estado e atende 17,158 mil estudantes matriculados, oferece cursos de bacharelado nas áreas das ciências exatas e da terra, ciências biológicas, engenharia/tecnologia, ciências da saúde, ciências agrárias, ciências sociais, ciências humanas, linguística, letras e artes. [7]

Além da UEG, como instituição pública de ensino, Anápolis conta com o IFG (Instituto Federal de Goiás), que oferece cursos técnicos como Comércio exterior, Edificações, Transporte de Cargas, Secretaria Escolar, e cursos superiores de Bacharelado em Engenharia Civil e da Mobilidade.

Anápolis conta, ainda com outras 5 instituições de ensino privadas, entre elas encontra-se também o SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial) Roberto Mange, que se caracteriza pela formação de mão de obra em nível técnico e superior, visando, em especial, a profissionalização de mão de obra voltada para o DAIA e região. Em ordem de tamanho e de oferta de cursos superiores na área tecnológica, o Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA, se sobressai entre as instituições de ensino privado. Possui atualmente (2018) 17 mil alunos matriculados, conta com uma estação meteorológica, um centro tecnológico composto por 6 (seis) laboratórios (Laboratório de Processos de Fabricação; de Ciências Térmicas e Veículos; de Materiais e Ensaio Mecânicos; de Automação e Controle; de Soldagem e Manutenção; e de Metrologia e Vibrações.), 9 (nove) laboratórios multidisciplinares, assim como o mais extenso e completo laboratório de aptidão físico-esportiva do Centro Oeste, atendendo a vários cursos nas áreas de esporte e de saúde. [9]

3. Fab Lab

Fab Lab, abreviação do termo em inglês *Fabrication Laboratory*, é um espaço para prototipagem rápida, composto por ferramentas de produção tecnológica e inserido em uma rede mundial de intercâmbios de informações. O primeiro Fab Lab foi implantado no *Massachusetts Institute*

of Technology (MIT), no laboratório interdisciplinar chamado *Center for Bits and Atoms* (CBA), fundado em 2001 pela *National Science Foundation* (NSF). No CBA, foi liderado por seu diretor, professor Neil Gershenfeld, e vinculado ao célebre *MIT Media Lab*. [10]

3.1. Tipos de Fab Labs

De acordo com Eychenne & Neves [10], os fab labs são classificados em três tipos: i) Fab Labs acadêmicos; ii) Fab Labs Profissionais; e iii) Fab Labs Públicos. Os Fab Labs públicos, foco deste estudo, têm como objetivo, acolher a comunidade, ser um espaço totalmente acessível, servir de ferramenta de divulgação e popularização da ciência, disseminar a educação utilizando as mais atuais ferramentas de produção, disseminar a cultura *maker*, e a fabricação digital. [10] Esses espaços são livres, normalmente financiados pelo setor público ou por uma junção entre setor público e privado. O objetivo destes laboratórios, é de que os usuários descubram as tecnologias, se capacitem e passem a trabalhar em projetos colaborativos.

Com a intenção de resguardar a essência do que é de fato um Fab Lab, o CBA criou uma carta com a ajuda dos primeiros Fab Labs datada de agosto de 2007 e reestruturada em outubro de 2012 [10]. A carta, denominada *Fab Charter*⁴, é considerada o principal símbolo de regimento de um laboratório de fabricação. [10]

3.2. Fab Charter e a inserção na rede Fab Lab

O processo para que um laboratório possa ser intitulado Fab Lab é, primeiramente, se enquadrar nas definições que estão presentes na *Fab Charter*, entrar em contato com a associação nacional correspondente, no caso do Brasil, a Associação Fab Lab Brasil, ou diretamente com o CBA e solicitar que o nome do laboratório seja agregado à lista. No espaço do laboratório de fabricação, deve ser fixado de maneira acessível a *Fab Charter*, a fim de que todos os usuários tenham acesso ao que ela propõe. [10]

3.3. Investimentos Iniciais e Principais Ferramentas Tecnológicas

Para pensar sobre investimentos iniciais, o primeiro passo deve ser realizar um levantamento dos objetivos da iniciativa, ou seja, o que pretende-se atingir com a criação de um Fab Lab público.

⁴ A *Fab Charter* pode ser acessada por completa através do link: <http://fab.cba.mit.edu/about/charter/>

Levantando-se, por exemplo, a quantidade, faixa etária e o nicho de pessoas para quem se pretende disponibilizar o espaço; cursos a serem disponibilizados; principais áreas do conhecimento abordadas; entre outras características, e assim definir o tamanho do espaço, maquinário e insumos que requerem investimento, e quantidade de recursos humanos demandada. [10]

Os Fab Labs possuem enraizada em sua idealização a característica de ser um espaço que possui equipamentos de controle numérico computadorizado. O primeiro protótipo de máquina de controle numérico foi construído em 1952 no *Massachusetts Institute of Technology*, se tratava inicialmente de uma fresadora vertical copiadora, utilizada para fresar alumínio. Posteriormente foi acrescentado a essa máquina o controle numérico computadorizado (CNC). Substituindo, então, o controle manual, pelo controle automatizado por software. O microcomputador é peça essencial para as máquinas CNCs, visto que são controladas por eles e cada máquina deve possuir um. [11-12]

Segundo Eychenne, Fabien e Neves [10], cinco máquinas por comando numérico constituem a base de equipamentos de um Fab Lab. São elas: i) Cortadora de vinil; ii) Cortadora a laser; iii) Fresadora de precisão; iv) Fresadora de Grande formato; e v) Impressora 3D.

De forma coadjuvante às máquinas, o espaço deve possuir computadores de elevado desempenho capazes de executar programas de modelagem muito utilizados nos cursos de engenharia e arquitetura. [10]

4. Análise e Discussão dos Dados Levantados

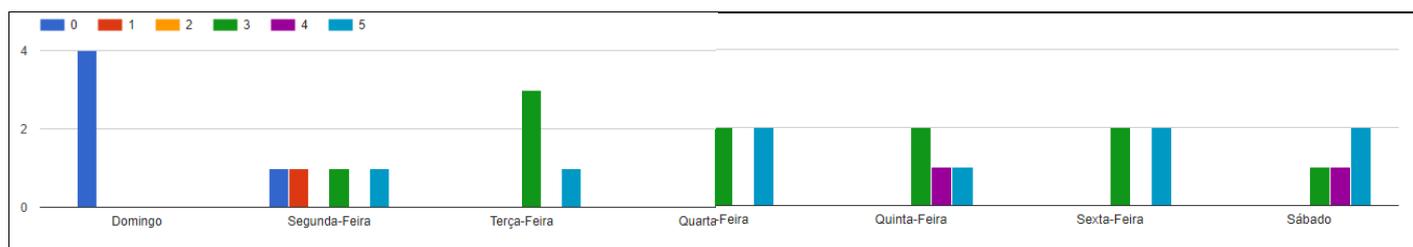
O questionário, cujas perguntas e as respostas são apresentadas na íntegra no Anexo 1, foi enviado aos fab labs públicos da rede Fab Lab Livre SP, únicos conhecidos de forma mais abrangente como Fab Labs públicos no Brasil. Para a escolha dos locais a serem encaminhados o questionário, foi realizada uma pesquisa para distinguir os Fab Labs públicos de maior incidência e seu funcionamento. A rede Fab Lab Livre SP possui doze laboratórios Fab Labs, e dentre os doze laboratórios, quatro responderam. Os laboratórios respondentes encontram-se na cidade de São Paulo.

Sobre o início do funcionamento, os entrevistados responderam que foi entre os anos de 2015 e 2016. O Fab Lab Livre SP é mantido pela prefeitura de São Paulo e gerido pela Organização da Sociedade Civil, como explica um dos respondentes do questionário:

A rede FAB LAB LIVRE SP é uma política pública da Prefeitura de São Paulo (PMSF) em parceria com organização da sociedade civil (OSC) para a sua operacionalização. Sabidamente, o poder

público não dispõe de início do conhecimento necessário à gestão de laboratórios, o que foi suprido pelo processo de chamamento público para seleção de OSC interessada na implantação e operacionalização da rede. Dessa forma, a PMSP, enquanto mantenedora e a OSC operadora, cabe à municipalidade o repasse de recursos e consequente análise das prestações de contas e atividades. (Respondente do Questionário)

Figura 1. Ranqueamento de volume de visitas de usuários dos Fab Labs Públicos



Fonte: Os Autores

O Questionário inicia-se com perguntas sobre características organizacionais dos Fab Labs. Sobre os dias de funcionamento, como pode ser observado na figura 1, dentre os respondentes, todos os fab labs públicos são fechados aos domingos e o dia mais movimentado é o sábado, seguido de sexta-feira e quarta-feira, que foram ranqueados de forma igual pelos respondentes. A quinta-feira é o quarto dia mais utilizado, seguido de terça-feira e segunda-feira é o dia menos utilizado dentre os dias de funcionamento.

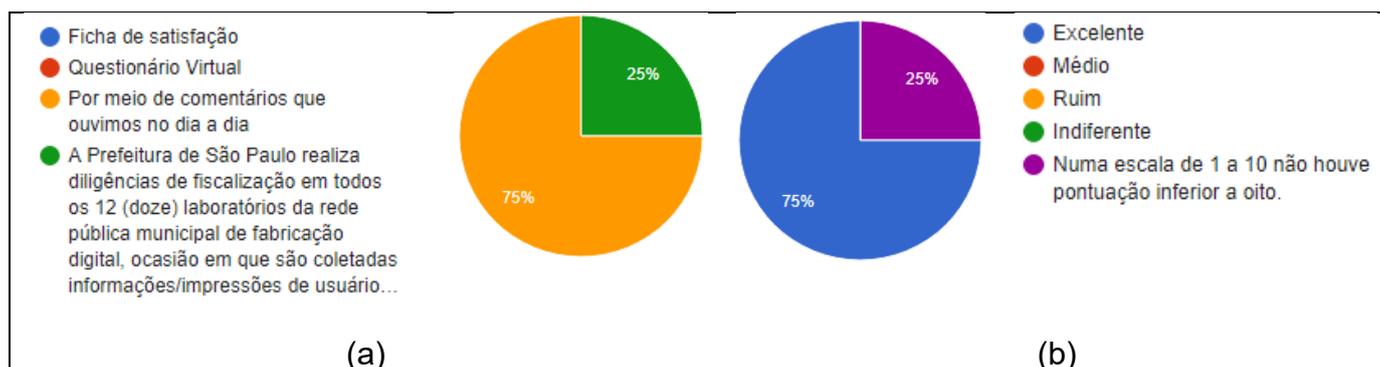
Quando questionados a respeito do método de averiguação do nível de satisfação dos visitantes, 75% dos respondentes analisam a satisfação de seu usuário informalmente, através de comentários que presenciam durante o dia-a-dia de uso do Fab Lab. Um dos respondentes (25%) informou que a prefeitura de São Paulo, local onde o Fab Lab está instalado, fiscaliza regularmente todos os laboratórios da rede pública, coletando diversas informações, inclusive, a impressão do usuário sobre o local. Nenhum dos Fab Labs pesquisados utiliza Ficha de Satisfação ou Questionário Virtual para medir o nível de satisfação de seus usuários.

Quanto ao nível de satisfação no uso do Fab Lab, 75% responderam que a satisfação dos usuários é excelente, média mais alta das alternativas e 25% diz que numa escala de 1 a 10, não houve pontuação inferior a oito. Podem ser observados na figura 2, os gráficos referentes ao método de averiguação do nível de satisfação dos usuários dos Fab Labs e o Nível de satisfação dos usuários.

Os Fab Labs conseguem atrair diversas faixas etárias de usuários, como pode ser observado na figura 3. Esta mostra que, com relação à faixa etária dos usuários que mais utilizam o Fab Lab,

50% responderam entre 20 e 30 anos de idade, 25% respondeu entre 14 e 20 anos e o 25% considerou uma faixa etária mais abrangente, entre 12 à 45 anos.

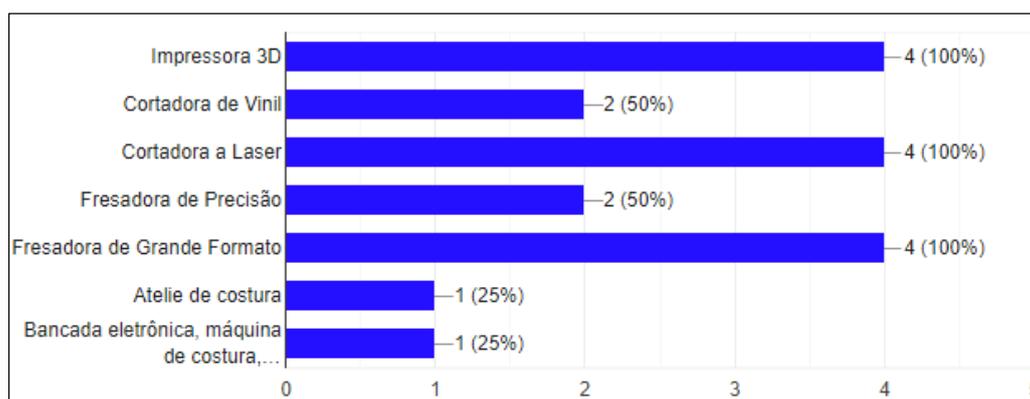
Figura 2. Satisfação dos Usuários dos Fab Labs. (a) métodos de mensuração do nível de satisfação dos usuários dos Fab Labs Públicos (b) direita níveis de satisfação.



Fonte: Os Autores

Os Fab Labs possuem em seu espaço ferramentas tecnológicas para ajudar na fabricação das ideias dos usuários do espaço. Dentre as ferramentas estão a impressora 3D, a cortadora de vinil, a cortadora a laser, a fresadora de precisão e a fresadora de grande formato. Como pode ser observado a figura 4, quando questionados sobre as ferramentas tecnológicas indispensáveis aos seus respectivos fab labs, foi respondido com unanimidade que a impressora 3D, a Cortadora a laser e a fresadora de grande formato são indispensáveis. Para 50% dos questionados, a cortadora de vinil e a fresadora de precisão também são indispensáveis. Foi adicionado pelos respondentes o atelie de costura e bancada eletrônica e máquinas de costura, para 25% ambas as adições são indispensáveis para seus espaços. Por meio do questionário, dentre as ferramentas tecnológicas, a que mais atraem os usuários, ou seja, a que mais faz sucesso, por unanimidade é a cortadora à laser.

Figura 4. Máquinas indispensáveis aos fab labs públicos respondentes.

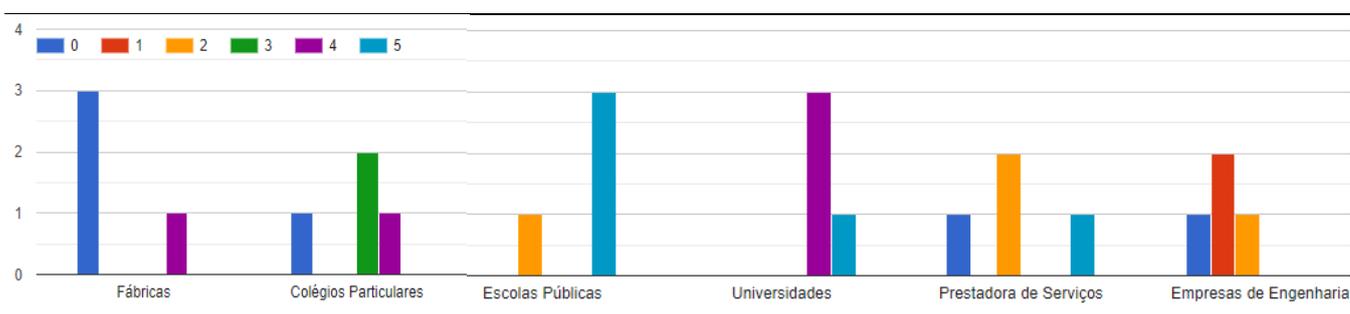


Fonte: Os Autores

Os Fab Labs atuam em duas áreas simultaneamente, uma diretamente com pessoas e outra diretamente com máquinas, mediante a esse fato foi questionado sobre quais os profissionais não poderiam faltar no quadro de funcionários de um laboratório de fabricação. Segundo os questionados, para um bom funcionamento de um Fab Lab público, arquitetos, engenheiros e programadores são indispensáveis principalmente pelas máquinas e seus sistemas de programação e funcionamento. Os psicólogos e pedagogos também são extremamente importantes por tratar-se principalmente de um espaço público e haver visitas de diversas pessoas, sejam com necessidades especiais ou não. Foram citados também a necessidade de técnicos de laboratórios bem capacitados e alinhados ao espírito da fabricação digital e *maker*, biólogos, profissionais na área de mecatrônica, físicos e matemáticos também foram considerados.

Os Laboratórios de Fabricação Públicos devem ser abertos à comunidade em geral. Sendo assim, eles devem estar disponíveis para execução de diversos tipos de atividades como o desenvolvimento de protótipos, peças, entre outros. Foi solicitado um ranqueamento aos respondentes, quanto à utilização do espaço por fábricas, colégios particulares, escolas públicas, universidades, prestadoras de serviços, e empresas de engenharia. Como pode ser observado na figura 5, considerando “0” como menos utilizada e “5” como mais utilizada, observa-se que as universidades e as escolas públicas são as instituições que mais se utilizam do espaço, seguidas dos colégios particulares, prestadoras de serviços, e por último as empresas de engenharia e fábricas.

Figura 5. Ranqueamento de utilização dos fab lab públicos de São Paulo por algumas empresas.



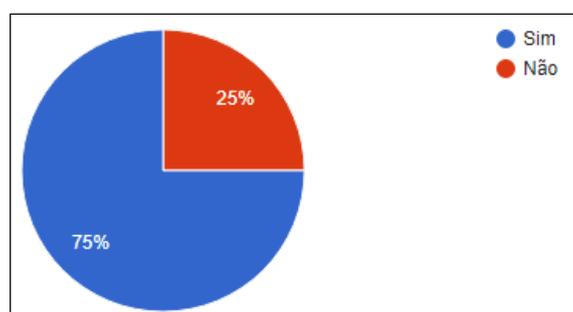
Fonte: Os Autores

Como observado, algumas empresas particulares que não são voltadas ao ensino, também fazem uso do Fab Lab público, e a partir dessa observação foram solicitados exemplos de trabalhos feitos por essas empresas nos espaços. Segundo os entrevistados, os fab labs públicos permitem o desenvolvimento de protótipos, restringindo a esta fase, proibindo cortes em série e produção

tecnológica com fins lucrativos, porém sempre enfatizando que se trata de um espaço público e abrindo o espaço para qualquer pessoa.

Os Fab Labs públicos dependem do apoio do governo. Baseado nessa afirmação, foi questionado sobre a satisfação do apoio do governo ao fab lab. Como pode ser observado na figura 6, 75% considera satisfatório o apoio e um respondente (25%) não considera satisfatório. Os Fab Labs públicos que compõem a rede Fab Lab Livre SP, são financiados pela Prefeitura de São Paulo, vinculados à Secretaria Municipal de Inovação e Tecnologia da Prefeitura de São Paulo.

Figura 6. Satisfação quanto ao apoio do governo para com o Fab Lab.



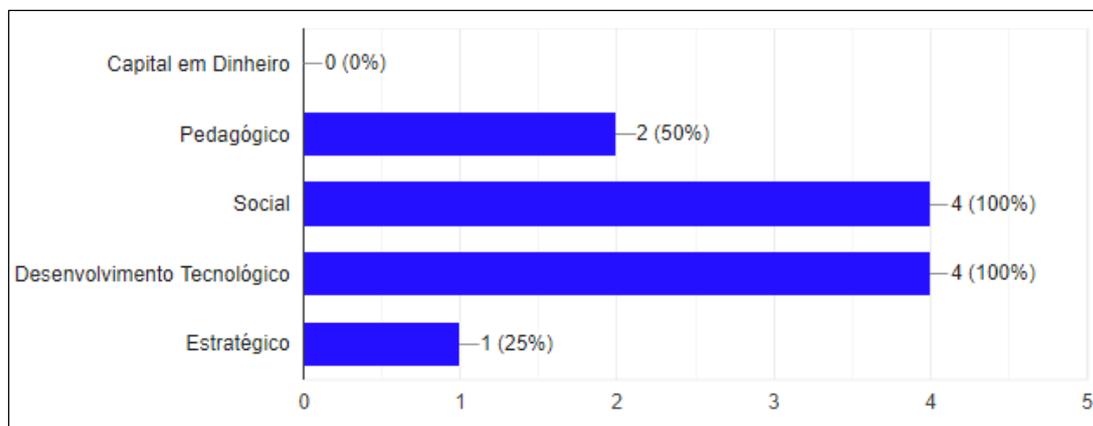
Fonte: Os Autores

Segundo os respondentes, o que deixa a desejar em relação ao apoio do governo é o desprendimento de capital para manutenção das máquinas, burocracia para a compra de novas máquinas para acompanhar a quantidade de visitantes e inflexibilidade dos capitais desprendidos para investimento no espaço.

Os Fab Labs públicos possuem papéis muito importantes para a sociedade, visto que o viés social, o de divulgação e popularização da ciência e tecnologia e produção tecnológica são as principais frentes de trabalho de um espaço caracterizado como Fab Lab público e isso pode ser confirmado mediante a pesquisa feita, quando questionado aos respondentes sobre quais os lucros mais visados em seus Fab Labs.

Como pode ser observado na figura 7, segundo respostas dos representantes dos fab labs respondentes, 100% deles consideram que os “lucros” mais visados em seus fab labs são o de cunho social e também de Desenvolvimento Tecnológico. Dois dos entrevistados, 50%, consideram que os lucros mais visados também são pedagógicos e 25% considera lucros estratégicos, o item capital em dinheiro foi totalmente desconsiderado, reforçando a ideia de que os Fab Labs públicos não visam o lucro financeiro.

Figura 7. Lucros mais visados nos fab lab respondentes.

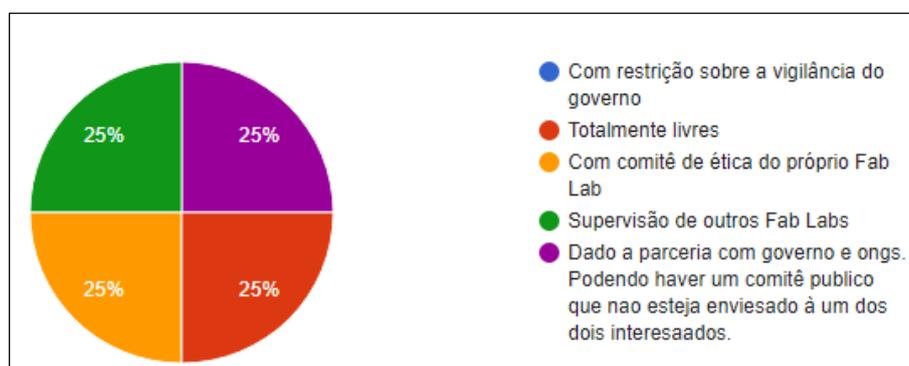


Fonte: Os Autores

O modo de implantação e controle são fatores muito importantes para o futuro de um Fab Lab, a partir dessa ideia, foi questionada a opinião dos respondentes sobre como deve ser a legislação para os fab labs e as principais dificuldades de implantação de um fab lab público.

Com relação à legislação, como pode ser observado na figura 8, a opinião ficou dividida. 25% considera que a legislação deve ser com supervisão de outros Fab labs, 25% considera que deve ser com comitê de ética do próprio fab lab, 25% considera que os fab labs devem ser totalmente livres e os outros 25% considera que a legislação de um fab lab público deve ser dado a parceria com governo e ONGs, podendo haver um comitê público que não esteja enviesado à um dos interessados. Nenhum dos respondentes considerou que a legislação deve ser com restrições sobre a vigilância do governo.

Figura 8. Opinião de como deve ser a legislação dos Fab Labs Públicos.

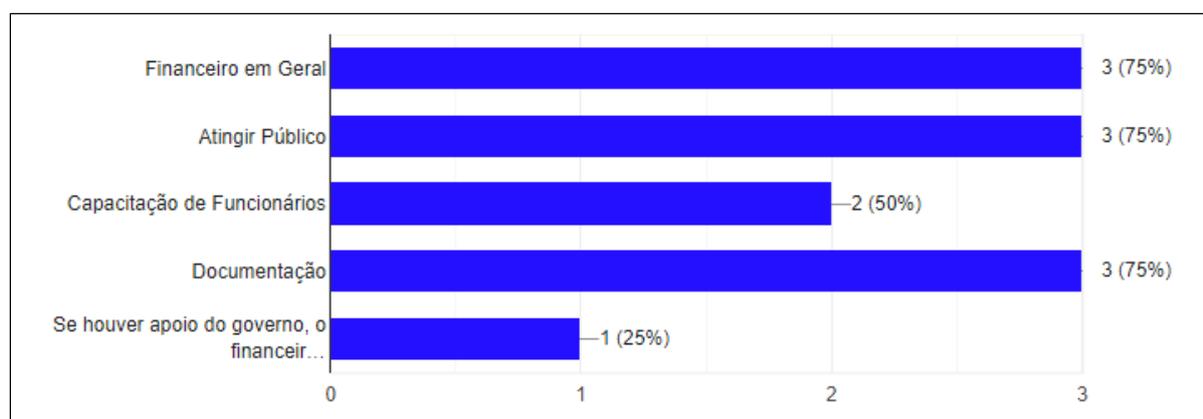


Fonte: Os Autores

Com relação às principais dificuldades de implementação de um fab lab público, como pode ser observado no gráfico da figura 9, dentre os respondentes, 75% consideram que as principais

dificuldades para a implantação de um fab lab são questões financeiras, atingir o público e a documentação necessária para a instalação de um laboratório de fabricação. 50% também considera a capacitação dos funcionários como uma dificuldade e 25% considera que o financeiro não é uma dificuldade quando considerado o apoio do governo.

Figura 9. Principais dificuldades para implementação de um Fab Lab Público.

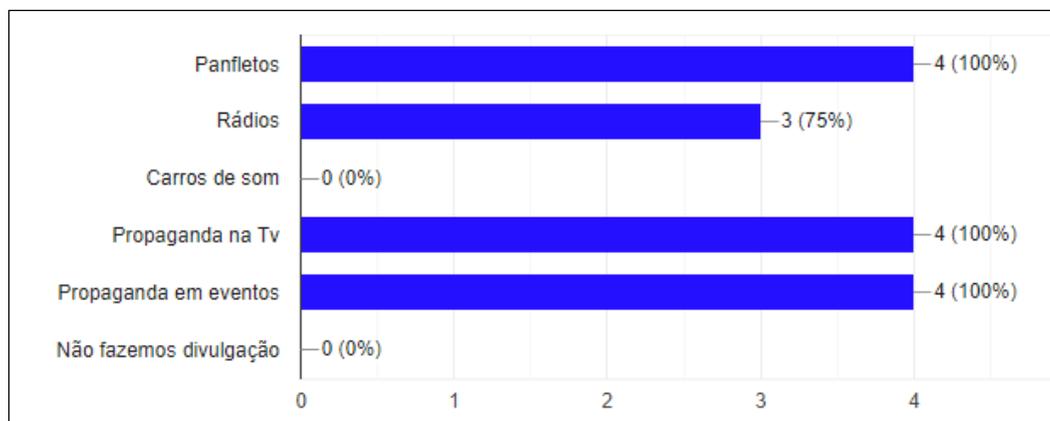


Fonte: Os Autores

Considerado por 75% dos respondentes conforme gráfico da figura 9, atingir o público como uma das principais dificuldades para a implementação de um fab lab público, quando questionados sobre como é feita a divulgação do funcionamento dos fab labs públicos representados pelos respondentes, pode-se observar no gráfico da figura 10 que, dentre os respondentes, todos fazem divulgação por meio de panfletos, propaganda de TV e propaganda em eventos, 3 deles (75%) fazem divulgação em rádios, nenhum deles se utiliza de carros de som. Porém, todos fazem a divulgação do espaço.

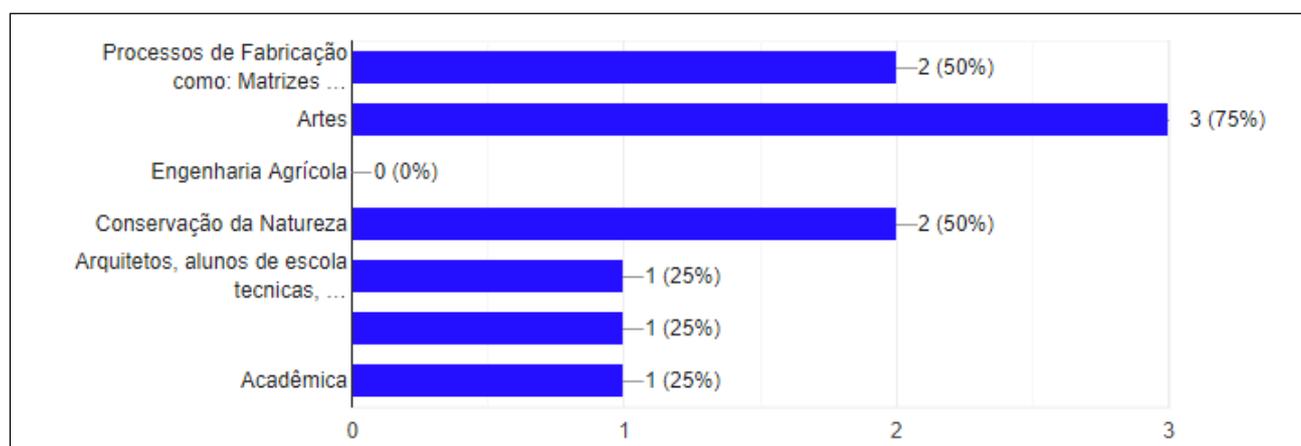
Com relação aos usuários do espaço, foi questionado sobre quais áreas do conhecimento pertencem os usuários que mais se interessam pelo fab lab de cada um dos respondentes. Como pode ser observado no gráfico da figura 11, 75% deles consideram que os usuários da área do conhecimento de Artes são os que mais se interessam pelo espaço e profissionais da área de engenharia agrícola são os menos interessados, visto que nenhum respondente selecionou essa área. 50% consideram que alunos voltados para as áreas de processos de fabricação também se interessam pelo espaço e 25% também opinaram que as áreas acadêmica, Arquitetura e urbanismo e alunos de escolas técnicas também se interessam pelo Fab Lab.

Figura 10. Modo de divulgação de funcionamento do Fab Lab Público.



Fonte: Os Autores

Figura 11. Áreas do conhecimento que mais se interessão pelo fab lab públ.



Fonte: Os Autores

Sobre as iniciativas, os laboratórios públicos de fabricação da rede Fab Lab Livre SP, possuem em sua maioria projetos de cunho sustentável, todos disponibilizam cursos gratuitos à população. Todos os questionados possuem projetos envolvendo jovens desamparados socialmente e também possuem iniciativas de desenvolvimento de trabalhos em conjunto com instituições de ensino.

Com relação aos eventos realizado pelos Fab Labs Públicos, um dos respondentes elencou alguns eventos realizados por eles, tais como a feira *SP Maker Week*, o *Scratch Day* e o *Arduino Day*. Uma das principais características dos Fab Labs é a ideia de trabalhar em rede, de forma colaborativa uns para com os outros. Sobre esta característica, foi questionado sobre esse espírito colaborativo entre laboratórios fab labs e, de forma dividida, dentre os questionados, 50% consideram que os

demais fab labs, tanto da cidade quanto da rede mundial de fab labs possuem espírito colaborativo para com seus fab labs e os outros 50% consideram que não possuem esse espírito colaborativo para com o laboratório que eles representam.

Com a colaboração e relações entre fab labs ocasiona-se simultaneamente intercâmbios e compartilhamento de projetos. Quando questionados a respeito da existência desses intercâmbios e compartilhamentos, metade dentre os questionados possuem e a outra metade não possuem.

Por participar da rede pública de fab labs da cidade de São Paulo, que atualmente trabalha em rede com 12 laboratórios, cada laboratório tem sua especificidade devido ao conhecimento técnico dos técnicos que ali trabalham, então, por termos uma equipe multidisciplinar, às vezes, acaba que os projetos transitam por diversos laboratórios. (respondente do Questionário)

Em relação aos intercâmbios entre a rede mundial de fab labs, os laboratórios públicos de fabricação que responderam ao questionário, não possuem ainda nenhum, pois ainda não fazem parte da rede mundial de fab labs.

5. Proposta de Fab Lab para Anápolis-GO

A expressão “Proposta de Fab Lab” é um conceito já consolidado pela linguagem técnico-científica da engenharia mecânica mundial e das ciências da informação. O modelo universal é hoje aquele da Fabfondation. [13]

Em Anápolis, a ideia de fab lab encontra-se entre alunos de engenharia e ciências afins, nas faculdades privadas e públicas. No âmbito mais amplo da população, não existe ainda a noção exata do que vem a ser um fab lab e, sobretudo, suas finalidades técnico-educativas. A rede pública de ensino, assim como as políticas públicas de Anápolis não preveem a instalação de fab labs nas instalações prediais das escolas ou em prédios públicos. A presente proposta, de implementação de fab Lab em Anápolis, objetiva que este seja um espaço de criatividade, aprendizagem e inovação acessível a um público direcionado que tenha interesse em desenvolver projetos indicados por professores ou projetos pessoais.

Em geral, os fab labs mundialmente instalados, em forma de rede, propõem serviços que abrangem uma variedade quase infinita de possibilidades e atendem, também, uma gama variada de empresas públicas, privadas e híbridas, interessadas em estudar, testar novos produtos, lançar novidades, substituir peças a baixo custo, solucionar problemas ambientais, ou mesmo treinar pessoas ou grupos de pessoas para desenvolverem atividades específicas. [14-15] Segundo Bill

Gates, a tecnologia é apenas uma ferramenta. No sentido de fazer as crianças trabalharem juntas e motivá-las, o professor é o mais importante⁵. [16]

Como ficou especificado anteriormente, um Fab lab consiste em uma rede global de laboratórios locais que facilitam o desenvolvimento de invenções dando acesso a instrumentos de fabricação digital. Em um Fab Lab, os membros participam de um inventário em contínua evolução de capacidade que é a base para fazer (praticamente), qualquer coisa, permitindo a divisão de pessoas e projetos. A rede dos Fab Labs, fornece assistência operacional, técnica, financeira e logística e, também, o que é disponível em um laboratório individual. Os Fab Labs são disponíveis como fonte comunitária, oferecendo seja acesso livre dos indivíduos singularmente, seja acesso programado por iniciativas específicas. [14-15]

Para a cidade de Anápolis, os lugares estratégicos para o funcionamento de um Fab lab, são variados devido à dimensão de cidade de porte médio. Porém, como é da natureza da rede de Fab lab atender uma variedade de pessoas com projetos multiformes, a escolha de um lugar de acesso para essa população deve ser pensada levando-se em consideração tanto o acesso quanto a permanência. Em Anápolis, a Praça Americano do Brasil, possui todas as características para a implementação e uso dos laboratórios que compõem um fab lab médio. O uso do prédio da Biblioteca Municipal Zeca Batista que já conta com guardas e, sobretudo, está localizado ao lado do Terminal Urbano onde aportam ônibus que circulam pelos principais bairros da cidade, incluindo a periferia e municípios vizinhos. Somaria à biblioteca já existente, as revistas, livros e materiais especializados nas diversas áreas das tecnologias da rede Fab Lab.

5.1. Espaço Físico

O espaço do Fab Lab é desenhado de acordo com o que se tem disponível como maquinário, segundo o que se pretende atingir com o espaço, porém, não existe padrão de como deve ser o espaço de um Fab Lab. Sendo assim, propõe-se que o espaço possua uma sala de vídeo conferência para reuniões, de aproximadamente 36 m²; uma sala com cerca de 20 m² para a fresadora de grande formato, com janelas largas para ventilação visto que o processo gera muito pó e cavaco; um grande espaço aberto de 80 m² para as demais máquinas, como a cortadora a laser, a impressoras 3D, e a

⁵ Original: *Technology is a just a tool. In terms of getting the kids working together and motivating them, the teacher is the most important.*

fresadora de precisão; bancadas com computadores, mesas de estudo e trabalho em conjunto; espaços para instrumentos eletrônicos, e demais ferramentas de laboratório de fabricação, como furadeira de bancada e chaves diversas. O espaço de 80 m² deve possuir também um espaço de relaxamento e criatividade, composto por geladeira, máquina de café, tapetes, e sofás que podem ser utilizados para reuniões, distração e geração de ideias, esse espaço, porém, deve ser isolado do maquinário. Propõem-se também a criação de três salas de estudos com 9 m² cada; sala para estoque de insumos de aproximadamente 20 m²; e dois banheiros. O lugar deve ser arejado pois as máquinas geram calor e fragmentos.

5.2. Recursos Humanos

Com relação aos profissionais que irão compor o Fab Lab, mediante pesquisa por meio do questionário e pesquisa bibliográfica, propõem-se profissionais das áreas de engenharia mecânica, arquitetura, design gráfico, pedagogia e psicologia. O quadro de funcionários deve se completar com técnicos de laboratório e estagiários das áreas profissionais propostas.

Sendo assim, seriam necessários: um diretor geral responsável por gerir todos os setores, realização do planejamento estratégico e desenvolver parcerias; um diretor de projetos responsável pela idealização de projetos e programação dos mesmos como cursos, feiras, exposições, dentre outros projetos; um fab manager, responsável pela gestão dos gurus e estagiários, este será o gestor do funcionamento do espaço do fab lab no dia-a-dia; dois gurus, técnicos e profissionais das áreas de programação, são os que ajudam no manuseio das máquinas e realização dos projetos, são coordenados diretamente pelo fab manager; e quatros estagiários das áreas profissionais propostas, estarão ligados diretamente aos usuários e ajudarão os gurus no atendimento do público. Conforme necessidade será possível a ampliação da quantidade de funcionários. Os estagiários devem possuir uma carga horaria de trabalho de 20 horas semanais, os demais de 40 horas semanais.

5.3. Maquinário

Os fab labs são referências de espaços compostos por máquinas de comando numérico. Cinco máquinas compõem a base das principais que devem estar presentes neste espaço. São elas: a Impressora 3D; a cortadora a laser; a cortadora de vinil; a fresadora de precisão; e a fresadora de grande formato.

Levando-se em consideração as respostas à pesquisa feita através dos questionários, inicialmente propõe-se a instalação da cortadora a laser, visto que esta foi, de forma unânime, eleita a ferramenta mais utilizada nos fab labs questionados; Ainda é necessária a aquisição de, pelo menos, duas impressoras 3D, visto que, pela velocidade da mesma, trata-se de um equipamento que não possui elevada produtividade. Os demais equipamentos, podem ser adquiridos apenas uma unidade, podendo-se aumentar este número a partir da demanda de usuários.

Para as demais máquinas e ferramentas se propõe a aquisição de equipamentos que compõem bancadas de trabalho como lixadeiras, furadeiras de bancada e manual, carrinhos de ferramentas, plaina de madeira, dentre outros. Como as principais máquinas são de programação numérica, é importante a aquisição de computadores capazes de executar programas de engenharia e design, e programação. Contudo, instrui-se a aquisição de um computador para cada máquina CNC e mais quatro destinados a programação e desenvolvimento de protótipos.

5.4. Indicações de Uso

Para o uso e funcionamento do espaço a ser implementado, propõe-se que este esteja disponível para uso de segunda-feira a sexta-feira, entre nove às dezoito horas, e aos sábados de nove às treze horas. Os diretores do espaço devem sempre buscar parcerias com instituições privadas e públicas de ensino, empresas prestadoras de serviços e fábricas, porém, sempre com a disseminação da ideia do uso do espaço do fab lab como ferramenta de desenvolvimento de inovação, protótipos, e divulgação e popularização da ciência. Devem ser realizados eventos de forma periódica, como exposições, feiras e cursos gratuitos como forma de expor o espaço e divulgar todo o desenvolvimento ali realizado.

6. Considerações Finais

A presente proposta de implementação de um Fab Lab em Anápolis-GO, foi desenvolvida a partir de uma abordagem multi e transdisciplinar. Além de questionários enviados a profissionais que já operam Fab labs públicos no Brasil. Foram levadas em consideração as necessidades dos jovens em se conectarem com o mundo da tecnologia (rede mundial de fab lab) de forma fácil, simples, e com resultados efetivos para a comunidade em geral. Foram pesquisadas as Instituições de Ensino Superior e Médio de Anápolis, como também as empresas particulares e a Prefeitura de Anápolis, em

todas elas se verificou a ausência de Fab Labs. E, mais especificamente no órgão público, não se encontrou em seu planejamento algo referente ao assunto.

Concluiu-se que a implementação de laboratórios de Fab Lab em Anápolis, colocaria seus usuários em contato com a rede mundial de laboratórios de inovação tecnológica, além de desenvolverem suas aptidões pessoais assim como aprenderem a trabalhar em conjunto com projetos agregadores de conhecimento tecnológico de impacto imediato, além de se profissionalizar, interagiriam também, com os principais centros tecnológicos do Brasil.

Portanto, a instalação deste espaço deve se tornar uma ferramenta estratégica para a inserção de jovens e adultos no ambiente da ciência e da tecnologia. O objetivo principal é permitir o acesso a ferramentas e tecnologias utilizadas em fábricas inseridas na indústria 4.0. Por fim, o trabalho visou indicar a viabilidade político-econômica e técnica para investimento na implantação de um espaço do tipo Fab Lab Público na cidade de Anápolis-GO, apresentando os benefícios para a sociedade de sua implantação.

Referências

- [1] STIVAL, Mariane Morato. *O Federalismo Brasileiro e a Autonomia Legislativa dos Municípios*. Goiânia: Kelps, 2016.
- [2] CODEGO. *Projetos – Distritos Industriais*. Disponível em: <http://www.goiasindustrial.com.br/projetos/distritos_industriais/>. Acesso em 10/10/2018
- [3] IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Contagem populacional*. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/anapolis/panorama>>. Acesso em: 10/10/2018
- [4] ANÁPOLIS. *Anápolis está entre as 100 cidades mais inteligentes do Brasil*. Disponível em: <<http://www.anapolis.go.gov.br/portal/multimedia/noticias/ver/anaipolis-estai-entre-as-100-cidades-mais-inteligentes-do-brasil>>. Acesso em 10/07/2018
- [5] CODEGO. *Anápolis*. Disponível em: <http://www.goiasindustrial.com.br/projetos/distritos_industriais/?titulo=An%C3%A1polis>. Acesso em: 12/07/2018.
- [6] UEG. *Histórico da Universidade Estadual de Goiás*. Disponível em: <<http://www.posse.ueg.br/index.php/a-universidade/historico-da-universidade>>. Acesso em: 10/10/2018.
- [7] UEG. *Graduação*. Disponível em: <http://www.ueg.br/exec/listagem_cursos_graduacao/>. Acesso em 20/10/2018

- [8] UniEVANGÉLICA. *Cursos*. Disponível em: <<http://v2.unievangelica.edu.br/graduacao/>>. Acesso em: 21/10/2018
- [9] UniEVANGÉLICA. *Home*. Disponível em: <<http://www.unievangelica.edu.br>>. Acesso em: 21/10/2018
- [10] EYCHENNE, Fabien; NEVES, Heloisa. *Fab Lab: A Vanguarda da Nova Revolução Industrial*. São Paulo: Editorial Fab Lab Brasil, 2013.
- [11] IFAO – Institut für angewandte Organisationsforschung; *Comando Numérico CNC – Técnica Operacional Torneamento*. Dublin: Editora EPU, 1984.
- [12] KALPAKJIAN, S. ; SCHMID, S. R. . *Manufacturing Engineering and Technology*. 4. ed. EUA: Prentice Hall, 2001.
- [13] FAB FOUNDATION. *What Is A Fab Lab?* Disponível em: <<http://www.fabfoundation.org/index.php/what-is-a-fab-lab/index.html>>. Acesso em: 22/10/2018.
- [14] UNICAM. *FABLAB Future Trends – Verso nuove ibridazioni imprenditoriali*. Itália: Saad – Università di Camerino, 2017.
- [15] PIETRONI, Lucia; SCORTICHINI, Manuel. *Fab Lab*. Disponível em: <http://www.unicam.it/impresa_e_territorio/fablab>. Acesso em: 25/10/2018
- [16] LA2B. *A Tecnologia é Apenas Uma Ferramenta*. Disponível em: <<http://la2b.com.br/2017/11/22/a-tecnologia-e-apenas-uma-ferramenta-3/>>. Acesso em 27/10/2018

Anexo 1 - Questionário - Perguntas e Respostas

Questão	Em qual cidade, Estado e país seu Fab Lab se encontra?
Resposta 1	Sao Paulo - SP
Resposta 2	São Paulo - SP
Resposta 3	São Paulo, SP - Brasil
Resposta 4	São Paulo

Questão	Qual a data de início do funcionamento?
Resposta 1	28/03/2016
Resposta 2	25/03/2015
Resposta 3	01/11/2015
Resposta 4	30/12/2015

Questão	Sobre os dias de funcionamento, ranqueie os dias da semana, do mais utilizados ao menos utilizado considerando 0 como dia fechado e 5 como elevada utilização.						
Dia Semana	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab
Resposta 1	0	5	3	5	4	5	5
Resposta 2	0	0	5	5	5	5	5
Resposta 3	0	3	3	3	3	3	3
Resposta 4	0	1	3	3	3	3	4

Questão	Qual a média de visitantes diariamente?
Resposta 1	15
Resposta 2	50
Resposta 3	154
Resposta 4	5

Questão	Qual a média de visitantes mensalmente?
Resposta 1	350
Resposta 2	600
Resposta 3	3703
Resposta 4	50

Questão	Como você mede a satisfação de seus usuários?
Resposta 1	Por meio de comentários que ouvimos no dia a dia
Resposta 2	Por meio de comentários que ouvimos no dia a dia
Resposta 3	A Prefeitura de São Paulo realiza diligências de fiscalização em todos os 12 (doze) laboratórios da rede pública municipal de fabricação digital, ocasião em que são coletadas informações/impressões de usuários na forma de pequenas entrevistas estruturadas.
Resposta 4	Por meio de comentários que ouvimos no dia a dia

Questão	Qual a média do nível de satisfação no uso do seu Fab Lab?
Resposta 1	Excelente
Resposta 2	Excelente
Resposta 3	Numa escala de 1 a 10 não houve pontuação inferior a oito.
Resposta 4	Excelente

Questão	Como é feita a divulgação do funcionamento de seu Fab Lab?
Resposta 1	Panfletos, Rádios, Propaganda na Tv, Propaganda em eventos
Resposta 2	Panfletos, Rádios, Propaganda na Tv, Propaganda em eventos
Resposta 3	Panfletos, Rádios, Propaganda na Tv, Propaganda em eventos

Resposta 4	Panfletos, Propaganda na Tv, Propaganda em eventos
-------------------	--

Questão	Qual a faixa etária dos usuários que mais utilizam do seu Fab Lab?
Resposta 1	12 a 45
Resposta 2	Entre 20 e 30 anos
Resposta 3	Entre 14 e 20 anos
Resposta 4	Entre 20 e 30 anos

Questão	Quais ferramentas tecnológicas são indispensáveis em seu Fab Lab ?
Resposta 1	Impressora 3D, Cortadora a Laser, Fresadora de Grande Formato, Ateliê de costura
Resposta 2	Impressora 3D, Cortadora a Laser, Fresadora de Grande Formato
Resposta 3	Impressora 3D, Cortadora de Vinil, Cortadora a Laser, Fresadora de Precisão, Fresadora de Grande Formato, Bancada eletrônica, máquina de costura, serigrafia, entre outros.
Resposta 4	Impressora 3D, Cortadora de Vinil, Cortadora a Laser, Fresadora de Precisão, Fresadora de Grande Formato

Questão	Qual é a ferramenta tecnológica que mais faz sucesso em seu Fab Lab?
Resposta 1	Cortadora a laser
Resposta 2	Corte a Laser
Resposta 3	Cortadora à laser
Resposta 4	Cortadora a Laser

Questão	Em seu ponto de vista, para um bom funcionamento de um Fab Lab público, quais profissionais não poderiam faltar no time?
Resposta 1	Arquitetos(devido a diárias falhm em arquivos CAD e necessidade de orientação de projetos), engenheiros de diversas áreas, designers, psicólogos(se o espaço for público principalmente, pois devemos estar preparados para atender qualquer público seja ele com necessidades especiais ou não), pedagogos e mecatrônicos.
Resposta 2	Arquitetos, Design, Engenheiros, Físicos, Matemáticos e Biólogos.
Resposta 3	Técnicos de laboratório bem capacitados e alinhados ao espírito da fabricação digital/maker
Resposta 4	Arquitetos, designers, programadores, criativos e etc. . .

Questão	Classifique a utilização das seguintes instituições, considerando "0" para nunca utilizam e 5 para utilizam frequentemente.					
Instituições	Fábricas	Colégios Particulares	Escolas Públicas	Universidades	Prestadoras de Serviços	Empresas de Engenharia
Resposta 1	0	4	5	4	5	1
Resposta 2	4	0	2	4	2	2
Resposta 3	0	3	5	4	0	0
Resposta 4	0	3	5	5	2	1

Questão	Caso empresas de iniciativa privada, com exceção de instituição de ensino, fazem uso do espaço de seu Fab Lab, nos conte um exemplo de uso dessas empresas.
Resposta 1	O uso se restringem em nosso lab público apenas como proposta para prototipação, o espaço não é utilizado como forma única e exclusiva para lucro ou cortes em série, devemos sempre pregar a filosofia do espaço público ser de uso para TODXS.
Resposta 2	Realiza protótipos funcionais.
Resposta 3	A rede pública de laboratórios municipais de fabricação digital, FAB LAB LIVRE SP, é aberta ao público em geral para a promoção da inovação, proibindo apenas a produção em série e/ou para fins comerciais que extrapolem o estágio de protótipo.
Resposta 4	

Questão	Existem iniciativas de trabalhos em conjunto de seu Fab Lab com instituições de ensino?
Resposta 1	Sim
Resposta 2	Sim
Resposta 3	Sim
Resposta 4	Sim

Questão	Você considera satisfatório o apoio do governo a seu Fab Lab?
Resposta 1	Não
Resposta 2	Sim
Resposta 3	Sim
Resposta 4	Sim

Questão	Se possível, nos conte um pouco, sobre o que deixa a desejar do apoio do governo.
Resposta 1	Manutenção de maquinários, burocracias a respeito de novas máquinas, verbas dadas como inflexíveis tendo que utiliza-las apenas para a determinada função ou demanda.
Resposta 2	Compra de maquinas para atender a demanda dos usuários.
Resposta 3	(Nada a declarar)
Resposta 4	

Questão	Quais o lucros mais visado em seu Fab Lab?
Resposta 1	Pedagógico, Social, Desenvolvimento Tecnológico
Resposta 2	Social, Desenvolvimento Tecnológico
Resposta 3	Social, Desenvolvimento Tecnológico, Estratégico
Resposta 4	Pedagógico, Social, Desenvolvimento Tecnológico

Questão	Segundo a sua opinião, a legislação sobre os Fab Labs públicos deve ser:
Resposta 1	Dado a parceria com governo e ongs. Podendo haver um comitê público que não esteja enviesado à um dos dois interessados.
Resposta 2	Totalmente livres
Resposta 3	Com comitê de ética do próprio Fab Lab
Resposta 4	Supervisão de outros Fab Labs

Questão	Em sua experiência, quais são as principais dificuldades para a implementação de um Fab Lab público?
Resposta 1	Documentação, Se houver apoio do governo, o financeiro NAO deve ser impecilho, pois o dinheiro esta sendo gasto com a propria civilização
Resposta 2	Financeiro em Geral, Atingir Público, Capacitação de Funcionários, Documentação
Resposta 3	Financeiro em Geral, Atingir Público
Resposta 4	Financeiro em Geral, Atingir Público, Capacitação de Funcionários, Documentação

Questão	Gostaríamos que nos contasse algumas informações que você julga ser de extrema importância para serem levantadas tanto no processo implantação de um Fab Lab quanto na parte do controle.
Resposta 1	Deve estabelecer muito bem em contrato a real responsabilidade de cada parte interessada (governoXinstituições), pois se isso nao e colocado fica um "Deus nos acuda" sempre jogando a responsabilidade um para o outro. Outro aspecto é para com o local que este espaço será alocad9, devendo ter noção se e um espaço publico ou alugado, se for publico onde este espaço esta alocado, qual publico usaria ele e qual a infraestrutura o espaço tem.
Resposta 2	Os coordenadores tem que ter experiencia trabalhando em um fab lab.
Resposta 3	A rede FAB LAB LIVRE SP é uma política pública da Prefeitura de São Paulo (PMSP) em parceria com organização da sociedade civil (OSC) para a sua operacionalização. Sabidamente, o poder público não dispõe de início do conhecimento necessário à gestão de laboratórios, o

	que foi suprido pelo processo de chamamento público para seleção de OSC interessada na implantação e operacionalização da rede. Dessa forma, a PMSP, enquanto mantenedora e a OSC operadora, cabe à municipalidade o repasse de recursos e consequente análise das prestações de contas e atividades.
Resposta 4	Ler a cartilha mundial dos FabLabs

Questão	Os usuários de quais áreas do conhecimento que mais se interessam pelo seu Fab Lab?
Resposta 1	Artes, Arquitetos, alunos de escola técnicas, donas de casa, desempregados, pessoas da area da saude,educadores, etc.
Resposta 2	Arquitetura e Urbanismo por causa da maquina de corte a laser
Resposta 3	Processos de Fabricação como: Matrizes e Ferramentas, Máquinas de Usinagem e Conformação, Controle Numérico, Robotização e Processos de Fabricação, Seleção Econômica, Artes, Conservação da Natureza, Acadêmica
Resposta 4	Processos de Fabricação como: Matrizes e Ferramentas, Máquinas de Usinagem e Conformação, Controle Numérico, Robotização e Processos de Fabricação, Seleção Econômica, Artes, Conservação da Natureza

Questão	Em seu Fab Lab existem projetos de cunho sustentável?
Resposta 1	Sim
Resposta 2	Não
Resposta 3	Sim
Resposta 4	Sim

Questão	Vocês disponibilizam cursos gratuitos à população
Resposta 1	Sim
Resposta 2	Sim
Resposta 3	Sim
Resposta 4	Sim

Questão	Existem projetos envolvendo jovens desamparados socialmente?
Resposta 1	Sim
Resposta 2	Sim
Resposta 3	Sim
Resposta 4	Sim

Questão	Em vista de que os Fab Labs públicos realizam inúmeros eventos e disponibilizam vários cursos. Gostaria que nos contasse um pouco sobre os principais eventos e cursos realizados pelo seu Fab Lab público, falando sobre os temas, quantidade de participante e resultados alcançados. Caso não realizam, nos conte o porquê dessa não iniciativa.
Resposta 1	Temos como principal evento anual a Campus Party SP (a qual a prefeitura de sao paulo investe muito dinheiro para estarmos no evento), temos cursos introdutorios a todas as maquinas ou tecnicas que fornecemos no lab (vale ressaltar que o curso NAO é profissionalizante), temos nossa propria feira chamada SP MAKER WEEK(que ocorre no final de setembro), alem de eventos locais em cada laboratório como o Scratch Day, arduino day e assim por diante.
Resposta 2	Começa com desenho depois realiza o protótipo na impressora 3d e corte a laser em seguida eletrônica e Arduíno com sensores e para finalizar marcenaria e molde silicone. Grande problema dessas oficinas é que os usuários só vão para querer ganhar os protótipos desenvolvido e apenas 10% dos alunos voltam para desenvolver alguma coisa. O restante quer que os técnicos faça ou fique segurando a mão para desenvolver o projeto.
Resposta 3	A Prefeitura de São Paulo, por meio de sua Secretaria Municipal de Inovação e Tecnologia, tem convergido junto ao Departamento de Fabricação Digital - mantenedora da rede FAB LAB LIVRE SP, a participação, organização e curadoria de eventos para a promoção da inovação,

	tecnologia e fabricação digital. Como eventos próprios são destacados, entre outros, o Arduino Day e a SP MakerWeek. Na condição de parceiro/colaborador podem ser listados exemplos como Campus Party, Greenk Tech Show, America Business Congress, entre outros.
Resposta 4	Realizamos cursos públicos para todas as tecnologias dentro da rede. Evento anual chamado: SP MAKER WEEK

Questão	Os outros Fab Labs tanto da sua cidade quanto da rede mundial de Fab Labs possuem espírito colaborativo e de fraternidade para com o seu Fab Lab?
Resposta 1	Sim
Resposta 2	Não
Resposta 3	Sim
Resposta 4	Não

Questão	Existem Intercâmbios de projetos com a rede ou seja, compartilhamento e projetos em conjunto com outros Fab Labs ?
Resposta 1	Sim
Resposta 2	Não
Resposta 3	Não
Resposta 4	Sim

Questão	Se a resposta da pergunta anterior for sim, nos conte um pouco sobre este(s) projeto(s).
Resposta 1	Por participar da rede publica de fab labs da cidade São paulo, que atualmente trabalha em rede com 12 laboratórios, cada laboratório tem sua especificidade devido o conhecimento tecnico dos tecnicos que ali trabalham, então, por termos uma equipe multidisciplinar, as vezes, acaba que os projetos transitem por diversos laboratórios.
Resposta 2	
Resposta 3	
Resposta 4	

Questão	Baseado na literatura, os Fab Labs devem possuir uma interligação de forma periódica e ainda, possuir um espaço para vídeo conferencias. Mediante essa afirmação, poderia nos contar um pouco a ligação entre seu Fab Lab e os demais.
Resposta 1	Respondido na questão anterior, so vale ressaltar que não e comum a video conferência em nossos laboratórios.
Resposta 2	Fab lab livre sp não faz parte da rede mundial de fab labs.
Resposta 3	A rede FAB LAB LIVRE SP ainda não dispõe deste tipo de interligação.
Resposta 4	É bem pouca. . . Só em eventos