

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
MESTRADO PROFISSIONAL EM INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E
PROPRIEDADE INTELECTUAL

MARLEY ALISSON PERDIGÃO DE ASSIS

**IMPRESSÃO 3D, MODELOS DE NEGÓCIOS E OS NOVOS CENÁRIOS
PARA A PROPRIEDADE INTELECTUAL**

Belo Horizonte

2018

MARLEY ALISSON PERDIGÃO DE ASSIS

**IMPRESSÃO 3D, MODELOS DE NEGÓCIOS E OS NOVOS CENÁRIOS
PARA A PROPRIEDADE INTELECTUAL**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual, da Universidade Federal de Minas Gerais.

Área de Concentração: Propriedade Intelectual

Orientador: Aziz Tuffi Saliba

Belo Horizonte

2018

043 Assis, Marley Alisson Perdigão de.
Impressão 3D, modelos de negócios e os novos cenários para a propriedade intelectual [manuscrito] / Marley Alisson Perdigão de Assis. – 2018.

124 f.: il. ; 29,5 cm.

Orientador: Aziz Tuffi Saliba.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas.

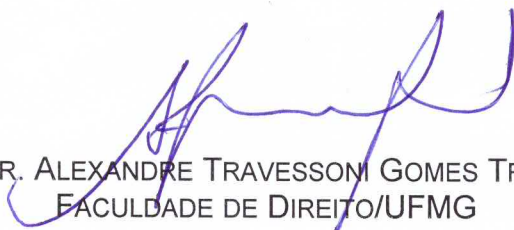
1. Propriedade intelectual - Legislação. 2. Negócios. 3. Impressão tridimensional. I. Saliba, Aziz Tuffi. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. III. Título.

CDU: 658.11

“IMPRESSÃO 3D, MODELOS DE NEGÓCIOS E OS NOVOS CENÁRIOS PARA A PROPRIEDADE INTELECTUAL”.

MARLEY ALISSON PERDIGÃO DE ASSIS

Dissertação de Mestrado defendida e aprovada, no dia 01 de março de 2018, pela Banca Examinadora constituída pelos seguintes membros:



PROF. DR. ALEXANDRE TRAVESSONI GOMES TRIVISONNO
FACULDADE DE DIREITO/UFMG



PROFA. DRA. MÁRCIA SIQUEIRA RAPINI
CEDEPLAR/UFMG



PROF. DR. AZIZ TUFFI SALIBA
FACULDADE DE DIREITO/UFMG – ORIENTADOR

Instituto de Ciências Biológicas - Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

Belo Horizonte, 01 de março de 2018.



ATA DA DEFESA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 066 DE MARLEY ALISSON PERDIGÃO DE ASSIS

Às 09:00 horas do dia 01 de março de 2018, na Sala da Congregação da Faculdade de Direito da UFMG, realizou-se a sessão pública para a defesa da Dissertação de *MARLEY ALISSON PERDIGÃO DE ASSIS*. A presidência da sessão coube ao Prof. Dr. AZIZ TUFFI SALIBA, da Faculdade de Direito, UFMG, orientador. Inicialmente o presidente fez a apresentação da Comissão Examinadora assim constituída: PROF. DR. ALEXANDRE TRAVESSONI GOMES TRIVISONNO, FACULDADE DE DIREITO, UFMG; PROFA. DRA. MÁRCIA SIQUEIRA RAPINI, CEDEPLAR, UFMG E PROF. DR. AZIZ TUFFI SALIBA, FACULDADE DE DIREITO, UFMG, ORIENTADOR. Em seguida, o candidato fez a apresentação do trabalho que constitui sua Dissertação de Mestrado, intitulada "IMPRESSÃO 3D, MODELOS DE NEGÓCIOS E OS NOVOS CENÁRIOS PARA A PROPRIEDADE INTELECTUAL". Seguiu-se a arguição pelos examinadores logo após, a Comissão reuniu-se, sem a presença do candidato e do público e decidiu considerar aprovada a Dissertação de Mestrado. O resultado final foi comunicado publicamente ao candidato pelo presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o presidente encerrou a sessão e lavrou a presente ata que, depois de lida, se aprovada, será assinada pela Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 01 de março de 2018.

Assinatura dos membros da banca examinadora:

Aziz Tuffi Saliba

Márcia Siqueira Rapini

[Signature]

DEDICATÓRIA

Aos Meus amados filhos, Isabella e Victor, aos meus pais, Assis e Neusa, à irmã querida, Michele, às sobrinhas Clara e Alice, ao cunhado (irmão) Leonardo.

Especialmente à Inês Adriana e Yandra por me darem mais um fôlego para a caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, sobretudo, a Deus, a Jesus Cristo que propiciam e propiciarão a minha evolução pessoal e profissional.

Agradeço a toda minha Família Perdigão, especialmente à Vó Crucina, Tia Nanhá e Tia Tota, pelos exemplos de dedicação e renúncias pessoais em prol de um bem coletivo, e também aos meus antepassados e aos irmãos que não conheci, por tudo de bom que contribuíram para a minha chegada. Minha vitória é a vitória de vocês!

Agradeço a todos os colegas do Departamento de Química, aos colegas do Mestrado Profissional, aos Coordenadores do Programa, aos Professores e à Kelly Paranhos, pelos conselhos, ensinamentos e também pelo apoio e generosidade.

Agradeço ao meu Orientador, Prof. Aziz, pela confiança e compreensão de minhas limitações.

Agradeço aos componentes da Banca pela gentileza e disponibilidade da participação, avaliando e pontuando este estudo.

Por fim, e não menos importante, agradeço à Universidade Federal de Minas Gerais pelas oportunidades!



Conhece-te a ti mesmo (aforismo grego)

Imagem: Jonatan Sarmento

RESUMO

O presente estudo tem por objeto uma análise preliminar das implicações do uso em massa da Impressão 3D (manufatura aditiva) em modelos de negócios diversos, como instrumento capaz de potencializar as infrações à propriedade intelectual. Discutiu-se a existência de adequação legal, sob o ponto de vista material, das normas brasileiras para o enfrentamento da questão, a necessidade de eventuais ajustes, ou mesmo a criação de nova legislação. Para tanto foram apresentadas definições sobre manufatura aditiva, impressão 3D, história desta tecnologia, principais tecnologias com potenciais de massificação, a sua interação com as tecnologias da informação e da comunicação. Apresentou-se críticas ao tratamento dado a impressão 3D na atualidade, com base em informações colhidas no mercado. O trabalho teve como incentivo a insegurança jurídica vivenciada pelos defensores da propriedade intelectual, a qual vem originando questionamento em relação a capacidade do atual sistema de patentes de solucionar eventuais problemas de violação de PI com o uso da impressão 3D. Foram apresentadas considerações finais no sentido de que existe de fato um potencial para infrações de direitos da propriedade intelectual por meio do uso da impressão 3D. Contudo, as normas nacionais ainda são capazes de responder aos anseios dos atores deste setor. Porém deve-se dispensar uma maior atenção ao tema, tendo em vista que os avanços em relação à tecnologia podem apontar para caminhos diversos.

Palavras-Chave: Impressão 3D; Manufatura Aditiva; Modelo de Negócios; Propriedade Intelectual; Mudanças na Legislação.

ABSTRACT

The present study aims at a preliminary analysis of the implications of the mass use of 3D printing (additive manufacturing) in various business models as an instrument capable of enhancing intellectual property infringements. It was discussed the existence of legal adequacy, from the material point of view, of the Brazilian norms to address the issue, the need for possible adjustments, or even the creation of new legislation. In order to do so, we have presented definitions about additive manufacturing, 3D printing, history of technology, main technologies with potential for massification, and their interaction with information and communication technologies. We present critics to the treatment given to 3D printing today, based on information collected in the market. The work had as an incentive the legal uncertainty experienced by the defenders of intellectual property, which has been questioning the ability of the current patent system to solve any problems of IP infringement with the use of 3D printing. Final considerations have been made that there is in fact a potential for infringements of intellectual property rights through the use of 3d printing. However, national standards are still capable of responding to the aspirations of industry players. However, greater attention should be paid to the issue, given that advances in technology can point to different paths.

Keywords: 3D Printing; Additive Manufacturing; Business Model; Intellectual Property; Changes in Legislation.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

3D - Tridimensional;

ABS - Acrilonitrila Butadieno Estireno;

AI – Inteligência Artificial;

C&T – Ciência e Tecnologia

CAD - *Computer Aided Design*;

CC - *Creative Commons*;

CDC - Código de Defesa do Consumidor;

CT&I – Ciência, Tecnologia & Inovação

CUB – Convenção da União de Berna

CUP – Convenção da União de Paris

DI - Desenho Industrial;

DIY - *Do it yourself*;

DMCA - *Digital Millenium Copyright Act*;

FDM - *Fused Deposition Modeling*;

I3D – Impressão 3 D;

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICT – Instituição de Ciência e Tecnologia

INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial

IoT – Internet das Coisas (*Internet of Things IoT*);

IPO - *Intellectual Property Office*;

LPI - Lei da Propriedade Industrial;

MCI - Marco Civil da Internet

MIT – *Massachusetts Institute of Technology*

OCDE - Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento

ONU – Organização das Nações Unidas;

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento;

P&D&I – Pesquisa e Desenvolvimento e Inovação

PCT - *Patent Cooperation Treaty*

PI – Propriedade Intelectual

PLA - Ácido Poliático;

SLA - *Stereolithography Apparatus;*

SLS - *Selective Laser Sintering;*

STJ – Superior Tribunal de Justiça

STL – *Stereolithography.*

UM - Modelo de Utilidade;

USPTO - *United States Patent and Trademark Office*

WIPR - *World Intellectual Property Review;*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação das etapas de um processo de impressão 3D	52
Figura 2- Modelo de Impressora 3D marca MakerBot da década de 1990.....	53
Figura 3- Modelo de Impressora 3D da marca MakerBot moderna.....	53
Figura 4 - Estátua sendo escaneada.....	58
Figura 5- Impressão 3D pelo método da Estereolitografia.....	61
Figura 6 - - Impressão 3D pelo método da SLS.....	62
Figura 7 - Impressão 3D pelo método FDM	62
Figura 8– Prótese de uma Mão em um Paciente Amputado	65
Figura 9 – Bioimpressão de Estrutura de uma Orelha Humana	66
Figura 10 - Plataforma Gratuita para Baixar e Imprimir Objetos 3D.....	78
Figura 11 - Plataforma que explora venda de serviços de impressão e equipamento 3D para determinado nicho de mercado (Joalheria).....	79

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Áreas de Aplicações da Manufatura Aditiva	66
Gráfico 2 - Ciclo das Expectativas Exageradas para a Impressão 3D.....	88

SUMÁRIO

RESUMO	6
ABSTRACT	7
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	8
LISTA DE FIGURAS	10
LISTA DE GRÁFICOS	11
SUMÁRIO	12
1 - INTRODUÇÃO	14
1.1 – O Problema	17
1.1.2- A Teoria da Escassez Está em Xequê com a Impressão 3D?.....	26
1.1.3 - Tecnologias que Desafiam Outras Tecnologias	30
1.2 – Objetivos.....	34
1.3 - Justificativa	42
1.4 – Referencial Teórico	45
1.5 – Metodologia.....	47
2 - HISTÓRIA DA IMPRESSÃO 3D	51
2.1 – O Conceito de Manufatura Aditiva	51
2.2 – O Surgimento da Impressão 3D: Origem, Classificação e Funcionamento	54
2.3 – O Processo de Impressão 3D	56
2.4 – Os Tipos e Classificações de Impressoras 3D	58
2.4.1 – Os Tipos Mais Populares de Impressora 3D	60
2.5 - Sobre o Manuseio da Impressora	63
2.6 - Aplicações e Limitações da Técnica	64

2.7 - Caráter Inovador e Disruptivo da Tecnologia	69
2.8. - O Caráter Estratégico da Tecnologia	72
3 - MODELOS DE NEGÓCIOS E INOVAÇÃO	73
3.1 – Impressão 3D e Rede Mundial de Computadores.	74
3.2 – A Compra de Projetos Prontos e Impressão Direta: “Uma fábrica em Cada Garagem”	76
3.3 – Impressão 3D, Inteligência Artificial, Nuvem, Big Data: Acesse, não compre!.....	79
3.4 – Impressão 3D x Inovação: O Outro Lado da Moeda.....	80
3.5 – Impressão 3D, Logística e Armazenamento: Quero Usar Agora!.....	81
4 – IMPACTOS PARA O MERCADO	83
4.1 – Barreiras à Difusão	85
4.2 – Limites Éticos - A arte imita a vida ou a vida imita a arte?	86
4.3 – A Super Valorização da Tecnologia – “ <i>HYPE Cycle Technologys</i> ” (“pico das expectativas exageradas”).....	87
4.4 – O Ponto de inflexão	89
5 – O MARCO LEGAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL	91
5.1 O Sistema de Proteção dos Interesses do Titular de Invenções.....	91
5.2 - Tratados Internacionais Sobre Propriedade Intelectual.....	94
5.2.1 Convenção da União de Paris.....	94
5.2.2 Convenção de Berna.....	95
5.2.3 Acordo sobre Aspectos dos Direitos da Propriedade Intelectual relacionados ao Comércio (<i>TRIPS - Agreement on Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights</i>)	96
5.3 – Leis Brasileiras de Proteção da Propriedade Intelectual	96
5.3.1. – Lei de Direitos Autorais – Lei No 9.610/98	97
5.3.2 - O artigo 7º da lei de direitos autorais	101
5.3.3. – Lei Brasileira de Patentes - Lei No. 9.279/90.....	103

6 - VIOLAÇÃO DA PROPRIEDADE INTELECTUAL POR MEIO DA IMPRESSÃO 3D	106
6.1 - Violações no plano dos Direitos Autorais.....	106
6.2 - Violações no plano das Patentes - Lei No. 9.279/90.....	107
7 - HÁ NECESSIDADE DE REVISÃO DAS NORMAS?	110
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	113
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	117

1 - INTRODUÇÃO

Esse trabalho é fruto de estudos realizados junto ao Programa de Pós-Graduação em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual (Nível Mestrado Profissional), na linha de pesquisa de Propriedade Intelectual, da Universidade Federal de Minas Gerais.

Por ter sido abordado sob o enfoque de um Mestrado Profissional, a interdisciplinaridade estará presente ao longo do trabalho, especialmente porque nele se pretende estabelecer um diálogo entre a tecnologia da Impressão 3D, suas interfaces com o Direito da Propriedade Intelectual, visitando a Economia e ainda diversos outros campos do conhecimento para sustentar os argumentos invocados.

Contudo, o estudo possui um viés para além do aspecto puramente técnico, seja em relação à tecnologia da Impressão 3D, ou seja em relação aos Institutos Jurídicos aqui mencionados, pois, trata-se de um tema novo no âmbito acadêmico nacional, especialmente em se tratando de sua relação com o mercado, não podendo assim ser abordado apenas por um olhar científico puro. Por isso, faz-se necessário agregar os conhecimentos de diversos campos do saber, como a gestão, o direito, a inovação para que possa ser compreendido.

O processo de Impressão 3D consiste na materialização de um objeto à partir de um desenho virtualmente desenvolvido em um *software* de computador (*CAD-Computer Aided Design*)¹ utilizado especificamente para desenhos, ou cujo o desenho do mesmo tenha sido obtido na rede mundial de computadores (compartilhado em sites específicos) no formato de um arquivo digital específico (*STL-STereoLithography*)², de modo gratuito, ou não.

O Desenho também pode ter origem a partir de objetos já existente no mundo físico, cujas dimensões sejam captadas e convertidas em dados através de um dispositivo chamado scanner 3D³, semelhantemente ao que acontece com a digitalização de documentos,

¹ CAD (do inglês: computer aided design ou Desenho Assistido por Computador em tradução livre). São os softwares utilizados para a confecção de projetos e desenhos a partir de um computador para posterior impressões nas impressoras convencionais (2D) ou impressoras 3D.

² Ver sobre em: Explicando o formato de arquivo STL para impressões em 3D. Comunidade Sempre Update. Disponível em <https://sempreupdate.com.br/explicando-o-formato-de-arquivo-stl-para-impressoes-em-3d/>. Acesso em: 09 Jan 2018.

³ Dispositivo que analisa um objeto ou ambiente do mundo real para coletar dados em sua forma e possivelmente sua aparência, converter esses dados em linguagem de máquina para posterior uso em na construção de modelos tridimensionais digitais. (WIKIPEDIA. Scanner 3D. Disponível em <https://en.wikipedia.org/wiki/3D_scanner>. Acesso em 09 Jan 2018).

sendo que o desenho virtual do artefato é posteriormente materializado por meio da impressora 3D.

A partir daí este desenho poderá ser reproduzido infinitas vezes, com as características originais ou customizado ao gosto de quem está imprimindo, podendo este processo visar à exploração de um modelo de negócio ou tão somente um hobby ou lazer.

Entretanto, há aqueles que se enveredam para a utilização comercial da tecnologia, explorando diversos modelos de negócios, já que ela é aplicável a diferentes áreas do conhecimento e permite, não apenas materializar objetos fruto da capacidade inventiva humana, de forma amadora, como também copiar, adaptar, reproduzir, customizar e comercializar objetos que já tenham sido desenvolvidos e lançados no mercado por terceiros - via de regra empresas -, fato que constitui potencial infração a normas de Propriedade Intelectual (PI).

A Impressão 3D possui área de contato com diversos seguimentos da sociedade moderna, trazendo vantagens e desvantagens (atritos) para os mesmos. Contudo, o presente trabalho objetiva estudar a relação entre a tecnologia da Impressão 3D, também conhecida como manufatura aditiva ou prototipagem rápida, e alguns dos novos cenários possíveis para a Propriedade Intelectual, sobretudo considerando o campo da inovação de produtos, processos e a sua aplicação em novos negócios.

Este estudo não objetiva aprofundar sobre a matéria de Propriedade Intelectual, mas tão somente relacioná-la com alguns atritos entre esta e a tecnologia de Impressão 3D. Nem tampouco visa aprofundar sobre a tecnologia em si, visto que, excluído o campo das Engenharias e o do *Design*, que possuem fartos estudos sobre a técnica e suas aplicações com vistas ao desenvolvimento de artefatos, no Brasil a matéria, no campo jurídico, está iniciando a sua discussão, sendo que até o período compreendido entre 2014/15 poucos textos de conteúdo técnico jurídico havia sobre o tema (Rodrigues *et al*, 2017)⁴.

Foi a partir desta data que o tema começou a despertar o interesse do meio jurídico doméstico, sobretudo em *blogs* e *sites*, ainda assim, com pouca dedicação da

⁴ RODRIGUES, V. P.; ZANCUL, E. S.; MANÇANARES, C. G.; GIORDANO, C. M.; SALERNO, M. S. Manufatura aditiva: estado da arte e framework de aplicações. GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas, Bauru, Ano 12, nº 3, jul-set/2017, p. 1-34.

Academia, o que, na nossa avaliação é lamentável, visto que as regulamentações existentes sobre Propriedade Intelectual poderão ter uma eficácia relativa para as aplicações da Impressão 3D na sistemática brasileira, especialmente se conjugarmos essa tecnologia com outras, tais como as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), Internet das Coisas (IoT), Inteligência Artificial (IA), *Big Data*, Nuvem. Estas tecnologias também estão ajudando a revolucionar o mercado da informação, os modelos de negócios (por exemplo manufatura distribuída e “Uberização”⁵), e contribuindo para a chamada 4º Revolução Industrial⁶.

O aumento das publicações está relacionado com o crescente interesse das empresas pela tecnologia (Rodrigues *et al*, 2017), ao fato de algumas patentes já pertencerem ao domínio público, e também pelo crescente interesse pela cultura “faça você mesmo” (*Do It Yourself - DIY*)⁷, e ainda do chamado “Movimento *Maker*”⁸, temas que serão abordados mais adiante com maior atenção.

O potencial disruptivo desta tecnologia, aliado à sua popularização e a capacidade inventiva do usuário (“prosumidor” (Rifink, 2015))⁹, promete profundas mudanças e influências no estado da arte de diversos setores e suas formas de produção, comercialização e consumo de produtos, possibilitando e, muito provavelmente, exigindo dos seus atores a criação de novos modelos de negócios extremamente inovadores e agressivos, considerando que a velocidade de produção, economia e logística serão atingidos com o uso reiterado da tecnologia, embora o tempo em que isso se dará ainda seja uma incógnita.

Esses elementos da tecnologia não passaram despercebidos da grande mídia a ponto de um documentário intitulado “Print the Legend”¹⁰ ter sido produzido pelo *streaming*¹¹

⁵ Empregou-se esta expressão em referência à empresas que copiam o modelo de negócios baseado em compartilhamento, semelhante ao adotado pela empresa Uber.

⁶ Sobre o tema: SCHWAB, Klaus. A Quarta Revolução Industrial. São Paulo: Ed. Edipro, 2016. Tradução de Daniel Moreira Miranda.

⁷ Faça Você Mesmo. In: Wikipédia. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Fa%C3%A7a-voc%C3%AA-mesmo>>. Acesso em: 10 jan 2018.

⁸ Maker é o termo dado ao usuário “amador” dessa tecnologia. Para mais informações indicamos Katchborian, Pedro. O Que é o Movimento Maker e Quais São os Seus Valores. Free The Essence. Abril de 2017. Disponível em: <https://www.freetheessence.com.br/nova-economia/modelos-disruptivos/movimento-maker-o-que-e/>. Acesso em 09 jan 2018.

⁹ RIFKIN, Jeremy. Sociedade com Custo Marginal Zero: A internet das coisas, os bens comuns colaborativos e o eclipse do capitalismo. São Paulo: M. Books Editora, 2016. Mônica Rosemberg.

¹⁰ Netflix. Print the Legend. Direção Luis Lopes e Clay Tweel. 2014B.

de filmes Netflix. Neste Documentário algumas startups se enveredam no setor de Impressões 3D, sobretudo após algumas de suas tecnologias terem caído em domínio público. Mas isto não retira dos empreendedores as possibilidades de enfrentarem gigantes do setor por disputas de patentes e modelos de negócios.

Espera-se uma mudança no paradigma da Economia e do consumo já que “o consumidor começa a dar lugar ao ‘prosumidor’, conforme um número crescente de pessoas se torna tanto produtor quanto consumidor de seus produtos” (RIFKIN, 2016, p. 112).

Rifkin (2016, p. 112) salienta que embora a Impressão 3D tenha características globais marcantes, haverá benefícios ao ecossistema local de uma comunidade, de um bairro, ou uma pequena cidade, pois os produtos poderão ser impressos localmente e assim capilarizar e movimentar a economia local, e esta capilaridade trará desafios para diversas áreas da produção e congêneres refletindo assim nas questões de Propriedade Intelectual.

Mas desde já deve-se ter em mente que o estágio de maturação da tecnologia ainda é muito inicial e setorizado, embora seguramente o mercado irá se ajustar à medida que ela for se desenvolvendo. Entretanto esse fato não fragiliza nenhuma discussão sobre a matéria, já que efetivamente existe um potencial revolucionário para a sua aplicação, ainda que isso se dê em determinados nichos e não massivamente.

1.1 – O Problema

Paralelamente a promessa de espetáculo científico, comercial e industrial – emprega-se o termo “promessa” justamente pelo estágio de maturação da tecnologia – esperado para o ambiente da Impressão 3D, há questões que gravitam em torno dessa tecnologia e dos modelos de produção e de negócios que dela podem resultar.

Tais questões envolvem aspectos jurídicos, aspectos sociais, limites éticos, questões econômicas, científicas, comerciais, ambientais, pesquisa e extensão, e, até mesmo as de Estado, dentre outras, além é claro da compatibilidade destas questões com os modelos de negócios a serem desenvolvidos por empreendedores do ramo.

¹¹ Espécie de tecnologia digital na qual o usuário de uma plataforma de conteúdo (vídeo, música, etc.) tem acesso ao mesmo sem a necessidade de baixá-lo no seu computador.

Conforme se demonstrará mais detalhadamente adiante, a Impressão 3D, ou manufatura aditiva, recebe este nome porque um determinado objeto é “impresso” (fabricado) pelo equipamento através da deposição de camada por camada de um determinado material (há uma gama enorme de matérias primas possíveis de serem empregadas) sobre uma base, sendo que uma camada é sucessivamente adicionada à outra até que o objeto a ser impresso fique pronto, ou seja, assuma a forma física desejada.

A forma deste objeto é obtida a partir de um modelo 3D criado em um *software* de modelagem 3D, como, por exemplo, o CAD, ou algum outro programa de computador específico para desenhos e projetos, podendo também ser usado um scanner 3D, para o caso de produtos já concretizados (físicos, materializados, como uma estátua, ou uma peça de veículo, por exemplo) com o fim de copiar as suas dimensões e características, e assim digitalizá-lo para posterior reprodução na impressora.

Considerando que a Tecnologia da Impressão 3D a cada dia que passa vem reduzindo os seus custos de aquisição e uso, considerando que, ao menos teoricamente quase tudo pode (ou poderá) ser impresso em uma impressora 3D, e considerando ainda que, segundo dados da Organização das Nações Unidas¹², em 2030 - época em que espera-se que a tecnologia da Impressão 3D esteja mais evoluída - a população mundial chegará a 8,6 bilhões de indivíduos, não seria alarmismo considerar que cada um desses indivíduos que tenha capacidade de aprendizagem e acesso ao “pacote tecnológico” da impressão 3D, seja um potencial criador de seus próprios projetos de ferramentas, brinquedos, equipamentos, peças, utensílios e etc., ou serem customizadores ou reprodutores de projetos de terceiros, incluído os de empresas e governos, os quais eventualmente estão intelectualmente protegidos de alguma forma (considerando que o modelo vigente de propriedade intelectual vigore até lá).

Certamente há que se considerar que, embora a tecnologia venha reduzindo os seus custos significativamente a cada ano, nem todos terão acesso à mesma com tanta facilidade e velocidade desejadas. É sabido que as revoluções industriais e tecnológicas não seguem padrões temporais e locais simétricos no que se referem a sua assimilação. Há locais

¹² Agência Brasil. ONU diz que população mundial chegará a 8,6 bilhões de pessoas em 2030. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/internacional/noticia/2017-06/onu-diz-que-populacao-mundial-chegara-86-bilhoes-de-pessoas-em-2030>. Acesso em: 10 jan 2018.

no planeta que ainda estão passando pelas Primeira e Segunda Revoluções Industriais, sendo que em outros já está sendo implantando a chamada 4ª Revolução Industrial.

Por outro lado, existirá também indivíduos que não se interessem tanto pela Impressão 3D a ponto de ser um “prosumidor”, e continuarão sendo consumidores nos moldes atuais.

Deixando de lado questões do universo relacional da Impressão 3D com a economia de mercado, logística, limites éticos da tecnologia, questões econômicas, científicas, comerciais, de Estado, de segurança nacional, ambientais, segurança alimentar, pesquisa e extensão, dentre outras - pois as possibilidades de utilização da tecnologia na fabricação e reprodução de produtos são bem maiores e mais complexas, abarcando desde produtos para simplificar atividades domésticas até próteses humanas -, e abordando questões jurídicas sobre a matéria, vê-se que este universo abrange diversas situações sob o prisma do Direito Tributário, do Direito do Trabalho, do Direito Comercial, do Direito Ambiental, do Direito do Consumidor e do Direito da Propriedade Intelectual.

Assim, das questões jurídicas, algumas perguntas poderão render fartos trabalhos e discussões, tais como:

1) Sob o prisma de Direito Tributário: Como ficará a fiscalização e o recolhimento dos impostos no caso de um usuário doméstico empreender esforços na fabricação e venda de pequenos objetos confeccionados no âmbito doméstico ou mesmo se tornar um reprodutor de objetos projetados por terceiros?

As questões Tributárias relativas à Impressão 3D^{13,14}, tanto no Brasil como no mundo também já são assunto de pauta dos países preocupados com o arranjo econômico, especialmente no quesito sonegação de impostos.

¹³ VEITZMAN, Flávio. Impressão 3D e Sistema Tributário Disfuncional. Valor Econômico, 2017. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/legislacao/4998594/impressao-3d-e-sistema-tributario-disfuncional>>. Acesso em : 09 jan. 2018

¹⁴ Sobre o tema vale a penas conferir uma consulta feita à Subsecretaria da Receita do Distrito Federal, a Solução de Consulta Nº 5/2017, disponível em: <http://www.tributosdegoias.com.br/2017/04/13/encomenda-de-objeto-manufaturado-em-imprensa-3d-como-e-tributado/> . Acesso em: 09 jan 2018

No caso do Brasil, o sistema tributário baseia-se basicamente na incidência de tributos sobre atividades industriais, comerciais, de prestação de serviços, e de importação de bens.

Ao se adotar a Impressão 3D massivamente nas linhas de produção eventualmente ocorrerá problemas de arrecadação, de definições de bases de cálculo de tributos e de conceitos jurídico-tributários para se justificar a cobrança de tributos. Além disso, a fiscalização do estabelecimento será mais trabalhosa, embora possível de ser realizada. Uma empresa regularmente constituída possui um ponto comercial, fluxo de produção, fluxo de caixa, comercializa os seus produtos no mercado etc. e por isso há varias formas de se verificar como a operação desta se dá no Mercado, fornecendo critérios para a cobrança do tributo.

Operação difícil será a fiscalização da produção massiva de produtos pelo cidadão comum e no âmbito de seu lar. Inicialmente a informalidade deverá ser um obstáculo à arrecadação tributária, e terá que se pensar em mecanismos que sejam ao mesmo tempo política, ética e juridicamente aceitáveis, para que seja possível uma fiscalização eletrônica efetiva sobre uma eventual produção doméstica de produtos por meio de Impressão 3D, sejam eles protegidos ou não por Propriedade intelectual (PI).

Por outro lado, mesmo que o cidadão não esteja na informalidade, de igual modo haverá problemas de arrecadação, já que o sistema de arrecadação ainda é arcaico e não consegue abranger toda a base de possíveis pagadores. Além do mais, os produtos inicialmente serão arquivos digitais com os desenhos a serem impressos e os conceitos jurídicos que definem os impostos necessitarão serem alterados para se adaptarem a situações como, por exemplo, a do Imposto sobre Produto Industrializado (IPI), já que a impressão em lar residencial dificilmente poderá ser comparada a chamada “indústria” para o caso de um produto que outrora era produzido em uma indústria ser produzido em um ambiente doméstico.

Os produtos poderão ser impressos o mais próximo possível do destinatário e com isso as barreiras de transporte, importação e exportação serão, de certa forma, diminuídas impactando diretamente na tributação do setor, além de afetar também as tarifas (pedágios, taxas de embarque e desembarque etc.).

2) Do Direito do Trabalho: Como a possibilidade de pulverização da produção afetará os postos de trabalho?

Os impactos da tecnologia nos postos de trabalho é sempre um tema recorrente e com a Impressão 3D não poderia ser diferente. Assim, empregos e profissões serão extintos e outros criados afetando a economia exigindo assim adequações na legislação trabalhista.

Questões como a do Trabalho em Domicílio¹⁵ tomarão nova vertente, já que no caso da Impressão 3D o trabalho não é apenas telemático-administrativo, mas envolve produção física de objetos mais complexos, e por isso contato com substâncias e equipamentos, o que poderá afetar questões de higiene e segurança do trabalho podendo refletir em adicionais de periculosidade e insalubridade, por exemplo.

3) Do Direito Ambiental: Embora a “pegada ambiental” também esteja presente na manufatura aditiva, já que a técnica permite a reciclagem de boa parte das sobras de matéria prima, a produção local de energia a ser consumida pelo equipamento através de sistemas domésticos - tais como energia solar, eólica etc., há questões sobre quais tipos de materiais poderão ser usado, qual a forma de acesso aos mesmos e qual a forma de descarte dos resíduos da produção?

4) Do Direito do Consumidor: Quem responderá pela cadeia de produção e pelas falhas na prestação do serviço ou do produto, em especial quando o objeto impresso for fruto de impressão não autorizada pelo idealizador do produto ou serviço?

Além destas, outras questões podem ser formuladas também para outros ramos do Direito.

Entretanto, o presente trabalho será focado no campo do Direito da Propriedade Intelectual, abordando alguns aspectos em relação ao tema, sem, contudo ter a pretensão de

¹⁵ O Trabalho em Domicílio é aquele prestado em favor do empregador mas fora do ambiente da empresa, mais comumente na casa do próprio empregado. O art. 6º da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) dispõe: “Não se distingue entre o trabalho realizado no estabelecimento do empregador, o executado no domicílio do empregado e o realizado a distância, desde que estejam caracterizados os pressupostos da relação de emprego.” O Parágrafo único do mesmo artigo complementa: “Os meios telemáticos e informatizados de comando, controle e supervisão se equiparam, para fins de subordinação jurídica, aos meios pessoais e diretos de comando, controle e supervisão do trabalho alheio.” Brasil. Decreto-Lei N.º 5.452, 1º de maio de 1943. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del5452.htm>. Acesso em 09 Jan 2018.

esgotá-lo, objetivando, sobretudo fomentar o debate, essencialmente tendo-se em vista que se trata de tema relativamente novo e que estará vinculado a outras revoluções tecnológicas, tais como as TIC's, *Big Data*, *IoT* e etc. que já ofereceram alguma contribuição mas que não respondem bem aos problemas advindos da Impressão 3D.

Sabendo-se que a Propriedade Intelectual está segmentada em Propriedade Industrial (marcas, patentes, desenho industrial, indicações geográficas e proteção de cultivares), regulada pela Lei N° 9.279, de 14 de maio de 1990¹⁶, e em Direitos Autorais, (obras literárias e artísticas, programas de computador), regulados pela Lei N° 9.610, de 19 de fevereiro de 1998¹⁷, para atingir o fim pretendido no presente trabalho delimitamos o nosso objeto de estudo aos direitos dos intangíveis e sob o enfoque da popularização da tecnologia da impressão 3D, e a possibilidade da violação em massa desses Direitos sem o correspondente modelo de investigação e fiscalização de tais violações.

É o que se pretende levar a estudo.

Entretanto, desde já, esclarecemos que, de uma maneira empírica e geral, os estudiosos da Impressão 3D podem ser divididos em duas categorias, a saber.

¹⁶ Art. 2º A proteção dos direitos relativos à propriedade industrial, considerado o seu interesse social e o desenvolvimento tecnológico e econômico do País, efetua-se mediante:

- I - concessão de patentes de invenção e de modelo de utilidade;
- II - concessão de registro de desenho industrial;
- III - concessão de registro de marca;
- IV - repressão às falsas indicações geográficas; e
- V - repressão à concorrência desleal.

¹⁷ Art. 7º São obras intelectuais protegidas as criações do espírito, expressas por qualquer meio ou fixadas em qualquer suporte, tangível ou intangível, conhecido ou que se invente no futuro, tais como:

- I - os textos de obras literárias, artísticas ou científicas;
- II - as conferências, alocuções, sermões e outras obras da mesma natureza;
- III - as obras dramáticas e dramático-musicais;
- IV - as obras coreográficas e pantomímicas, cuja execução cênica se fixe por escrito ou por outra qualquer forma;
- V - as composições musicais, tenham ou não letra;
- VI - as obras audiovisuais, sonorizadas ou não, inclusive as cinematográficas;
- VII - as obras fotográficas e as produzidas por qualquer processo análogo ao da fotografia;
- VIII - as obras de desenho, pintura, gravura, escultura, litografia e arte cinética;
- IX - as ilustrações, cartas geográficas e outras obras da mesma natureza;
- X - os projetos, esboços e obras plásticas concernentes à geografia, engenharia, topografia, arquitetura, paisagismo, cenografia e ciência;
- XI - as adaptações, traduções e outras transformações de obras originais, apresentadas como criação intelectual nova;
- XII - os programas de computador;
- XIII - as coletâneas ou compilações, antologias, enciclopédias, dicionários, bases de dados e outras obras, que, por sua seleção, organização ou disposição de seu conteúdo, constituam uma criação intelectual.

A primeira, poderíamos chamar de “Otimistas”, pois, acreditam seguramente que a Impressão 3D possui potencial muito promissor e impactante nas diversas áreas do conhecimento, especialmente à medida que a tecnologia for evoluindo. Espera-se que de alimentos e pequenos objetos frutos da criatividade humana - seja no ambiente empresarial ou no doméstico- a até objetos mais complexos, de aplicação na Engenharia, Medicina, Moda, e etc., possam ser impressos e todos eles totalmente funcionais - ou com um grau de acabamento muito próximo disso-, uma vez que a tecnologia, ao menos em tese, poderia ser aplicada em qualquer área do conhecimento, da ciência e do mercado.

Parte deste grupo acredita que as impressoras 3D possuem potencial inclusive para se tornarem “eletrodomésticos” capazes de equiparem nossas casas para resolver ou facilitar atividades corriqueiras diariamente executadas em nossos lares. E de fato, a mídia parece se esforçar para que isso aconteça, tendo em vista a notória atenção dispensada ao tema na atualidade.

Já a segunda categoria, a qual poderíamos chamar de “Pessimistas”, entende que a tecnologia não possui uma abrangência tão ampla quanto creem alguns otimistas, pois há limitações que mesmo com o avançar dos tempos não serão superadas por esta tecnologia, e mesmo que se desenvolva novos materiais e modelos de negócios que tenha como base a Impressão 3D, há alguns limites intransponíveis e, por isso, a tecnologia terá apenas um caráter complementar ao modo de produção atual, pois as questões de dificuldade de escala, qualidade do acabamento e a velocidade de produção, dentre outros, seriam graves pontos negativos.

Entretanto, mesmo essa categoria admite que onde for empregada ela irá causar impactos nos empregos de alguns dos trabalhadores, sobretudo em mercados mais instáveis.

De fato, vê-se que com o avanço das tecnologias digitais, bem como da descoberta e criação de novos materiais, as impressoras 3D se tornam cada vez mais acessíveis não apenas para pequenas e médias empresas, como também para usuários domésticos. Isso possibilita ao proprietário de um desses equipamentos criar e desenvolver os seus próprios projetos e pôr em prática a sua imaginação, não se limitando assim ao meio acadêmico ou de prototipagem.

Entretanto, paralelamente a toda euforia construída em volta da tecnologia, a utilidade e os efeitos desse fenômeno de massificação da Impressão 3D merece uma atenção mais detalhada, pois conforme assevera Albuquerque (*in* RAPINI *et al*, 2017, p. 43)¹⁸ ao comentar a obra de Marx “uma inovação radical em um ponto estratégico da estrutura produtiva deflagra um conjunto de efeitos para a frente e para trás”, criando demandas em vários setores da economia.

E mais adiante adverte o autor:

Essa profusão de tecnologias com potencial para caracterizar-se como inovação radical, ao lado da persistente continuidade das revoluções das TICs, prepara uma conjuntura geral na qual podem prosperar elaborações como as mencionadas na introdução deste capítulo: por serem indicações da amplitude e abrangência das mudanças atuais. Pesquisadores da área da economia da ciência e da tecnologia podem criticamente transformar esses trabalhos em indicadores dessas mudanças. **Para evitar impressionismos, o estudo sistemático da economia da ciência e da tecnologia é necessário.** (ALBUQUERQUE, *in* RAPINI *et al*, 2017, p. 43) (Grifo nosso)

Já adiantando o nosso posicionamento, esclarecemos que nos situamos no ramo mediano a essas duas classes, pois entendemos que deve sim existir critérios de proteção para quem se enveredar nos caminhos da inovação utilizando a Impressão 3D, mas que também nenhuma tecnologia deve ter fim em si mesma, sob pena de se esvaziar os fins sociais da propriedade e das aplicações que os avanços tecnológicos proporcionam, impondo barreiras ao crescimento da sociedade.

Por outro lado, como se trata de tecnologia ainda inicial (embora existente desde o final da década de 1980), a modulação de suas potencialidades se faz necessária pois, de um lado ela já se consolidou – como é o caso da sua aplicação na prototipagem rápida -, de outro ela ainda está se conhecendo – aplicações não industriais, recreativas, bioimpressão, etc.- e há outros ainda que sequer foram descobertos.

Além disso, há setores que de fato muito dificilmente serão visitados por esta tecnologia, seja pela pouca viabilidade econômica, seja, pelas diversas limitações jurídicas,

¹⁸ ALBUQUERQUE, E. M. Dinâmica das Revoluções Tecnológicas: Mudanças Técnica, Dinâmica Industrial e Transformações do Capitalismo. In RAPINI, M. S.; SILVA, A. L.; ALBUQUERQUE, E. M. Economia da Ciência, Tecnologia e Inovação: Fundamentos Teóricos e a Economia Global. 1. Ed. Curitiba. Ed Prismas, 2017.

técnicas ou éticas, mas que os meios de produção não serão os mesmos, isso de fato não serão.

Entretanto, certo é que ambas as correntes possuem razão, pois se de um lado atualmente há limitações técnicas para a aplicação da tecnologia, de outro lado a sua aplicação será apenas suplementar ou complementar em muitas manufaturas, não substituindo por completo durante longos anos a manufatura tradicional. Já em outras manufaturas (ou situações), estas sim serão totalmente substituídas pela Impressão 3D especialmente no que se referem à inovação nos modelos de negócios e a extremas dificuldades logísticas, como é o caso de expedições científicas em lugares longínquos, como nos Polos Norte ou Sul do planeta, ou em viagem espaciais.

Registre-se que a NASA (Agência Espacial Americana) já até testou a Impressão 3D¹⁹ durante uma missão espacial e obteve sucesso nesta tarefa, representando importante ferramenta para se ter a bordo, já que ela poderia imprimir peças para o caso de eventuais manutenções de uma espaçonave. Seguramente isso também poderá ser aplicado para submarinos, embarcações em expedições científicas em locais muito distantes ou não cobertos pela web e etc.

De outro lado, existem fatores, dentre os quais a notória popularização da tecnologia, as realizações que já estão sendo feitas, e os movimentos sociais que se organizam para a propagação e o uso da tecnologia e das suas aplicabilidades - como o movimento *Maker* -, que nos impõe a necessidade de iniciarmos uma discussão sobre os eventuais impactos dessa tecnologia nas diversas áreas, em especial a da inovação e dos direitos intangíveis, sobretudo no sentido de aliar a tecnologia às necessidades de proteção (ou de uma reforma) da Propriedade Intelectual sem inviabilizar o seu uso.

Esta conciliação representa algumas das dificuldades encontradas para o desenvolvimento do trabalho.

Cabe chamar a atenção para o fato de que a atual colaboração em tempo real entre consumidor-fornecedor, proporcionada pelas TICs também exerce potencial pressão sob o

¹⁹ The First 3-D Printer in Space Makes Its First Object: A Spare Part. Disponível em: <https://www.nbcnews.com/science/space/first-3-d-printer-space-makes-its-first-object-spare-n255516>. Acesso em: 22 dez 2017

sistema patentário, já que ninguém melhor do que o consumidor para propor e participar de melhorias nos produtos de uma empresa. Assim, tendo ele ferramentas para tal, essas melhorias são potencializadas, tornando-se ele, consumidor, uma espécie de “consultor prático” para resolver os problemas de produção de um determinado produto ou serviço, passando a ser produtor de conteúdo. Redes sociais levam isso a sério e algumas empresas de outros setores também estão começando a levar.

Desta forma, este trabalho, longe de ser uma abordagem essencialmente técnica sobre o assunto Propriedade Intelectual, pretende também fazer um recorte filosófico e, sobretudo comparativo com os fatos que se desenvolveram em torno da tecnologia da Impressão 3D e outras tecnologias tão próximas da disrupção quanto a que é objeto deste trabalho e que ajudaram a alavancar o seu desenvolvimento.

Saliente-se que não podemos perder de vista que, ao contrário do que aconteceu com as discussões sobre temas semelhantes, tais como indústria cinematográfica e videocassetes²⁰, indústria fonográfica e *Streaming* de músicas²¹, etc. a discussão aqui é muito mais relevante e abrangente, pois, a se confirmar as expectativas depositadas na Impressão 3D, a quantidade de objetos, indústrias, ramos do saber e etapas de manufaturas que podem ser diretamente atingidas é sobremaneira maior.

1.1.2- A Teoria da Escassez Está em Xequê com a Impressão 3D?

A Propriedade Intelectual sempre será um dos primeiros setores da economia a sofrer os impactos da adoção de novas tecnologias por parte da sociedade. E ela fica ainda mais vulnerável quando estas tecnologias assumem contornos de popularização, como ocorre com as Tecnologias de Informação e Comunicação, tais como a internet, cuja capacidade de propagação daquilo que se produziu é extremamente rápida.

Um dos princípios basilares daqueles que defendem a Propriedade Intelectual, qual seja, a escassez, simplesmente se torna fragilizado com as TIC's, que ao contrário mostra

²⁰ Indústria cinematográfica também se insurgiu contra o videocassete, conforme nos dá notícia o caso Sony Corp. v. Universal City Studios, - 464 U.S. 417 (1984)

²¹ Notícias do Superior Tribunal de Justiça. Serviços de streaming de músicas deverão pagar direitos autorais ao Ecad. Disponível em : <http://www.stj.jus.br/sites/STJ/default/pt_BR/Comunica%C3%A7%C3%A3o/noticias/Not%C3%ADcias/Servi%C3%A7os-de-streaming-de-m%C3%BAscas-dever%C3%A3o-pagar-direitos-autorais-ao-Ecad>. Acesso em : 22 jan 2018.

um universo absolutamente abundante, seja de recursos, ou seja, de criações, anônimas ou não, singulares ou em autoria coletiva.

Em geral as teorias que justificam o capitalismo são fundamentadas na escassez de produtos, bens e serviços e que por esse motivo a precificação se fixaria dentro de uma lógica de demanda-oferta. Este paradigma foi importado para a área da Propriedade Intelectual e também justificaria a dinâmica do mercado. Mas se por alguma razão os custos marginais de produção de algum produto chegam próximo a zero em virtude de algum fator interno ou externo a produção (a revolução das TIC's, por exemplo) o capitalismo se abala profundamente porque a justificativa da escassez perde um pouco de sua eficácia, sendo substituída pela abundância, e a lógica valorativa do produto ou serviço deixa de ter como referência a troca passando a ser a de uso e compartilhamento. Esta é uma lógica da “abundância” e que está intrinsecamente presente nas TIC's. (RIFKIN, 2016).

Rifkin (2016, p. 123) também chama atenção para o “Movimento *Maker*” e esclarece que este modo de entender a propriedade evoluirá tanto que fará com que a revolução da Impressão 3D nos levará para “um novo paradigma econômico”, disseminando novas práticas de negócio que hoje ainda não são bem compreendidas, pois nos levará a um custo marginal próximo de zero, tanto na produção como na distribuição de bens e serviços, pois outros modelos de negócios, especialmente na área de serviços já dão sinal de que a economia colaborativa pode sim ser bastante rentável e ambientalmente sustentável.

E em relação ao acesso (tanto às tecnologias como a produtos) bem lembra Freitas (2016, p. 71)²² que “o mundo ainda é predominantemente físico. Atualmente, a economia digital representa apenas 14% da economia global”, mas a medida que as pessoas conquistam condições de adquirir e interagir com a tecnologia este tende a aumentar.

Atualmente há uma forte tendência de que as pessoas não tenham as coisas, mas tenham o acesso a elas. Essa possibilidade é exponencialmente considerada no universo da Impressão 3D.

Freitas salienta que:

²² FREITAS, Bruna Castanheira de. Imprimindo a Lei: Como a Impressão 3D Afeta a Propriedade Intelectual. Goiânia 2016. Disponível em: <<http://tede2.pucgoias.edu.br:8080/handle/tede/2758>>. Acesso em: 22 abr 2017.

os makers são agentes essenciais para a propagação da tecnologia da impressora 3D, e são figuras criadas graças ao advento desta tecnologia. Todavia, importante ressaltar que não são apenas os makers os agentes capazes de desfrutar da tecnologia da impressora 3D, haja vista que por esta cada vez se tornar mais acessível e encontrar o apoio dos makerspaces para vencer barreiras técnicas, qualquer um poderá se tornar um criador individual, na privacidade de sua casa. (FREITAS, 2016, p. 104)

De fato concordamos que qualquer pessoa tem o potencial para se tornar um criador (ou mesmo co-criador) de produtos. Mas aqui ressalvamos que nem todos tem potencial (ou desejam) para se tornar empreendedores e viverem dos resultados da Impressão 3D, muito embora pode-se afrontar a PI mesmo ausente a motivação de vender um produto protegido.

O que na verdade se pretende chamar a atenção é sobre o espectro de pessoas dispostas a viver disso.

Ora, anteriormente à Internet falar em escassez para justificar a Propriedade Intelectual seguramente se referiria mais a escassez do suporte, do vetor, do meio físico no qual a obra estava inserida, tendo em vista que ela estava relacionada aos meios de produção físicos que obedeciam a uma lógica de “oferta e procura”, e que podia ser manipulada por quem detinha os meios de produção para criar a demanda ou supervalorizar uma obra tendo em vista ganhos financeiros. Uma lógica que recebeu, por parte de quem consumia olhares muitas vezes “odiosos”.

Tanto é assim que uma obra que tenha caído em domínio público não está afetada pela dita escassez, já que pode ser reproduzida em formatos tantos quantos forem possíveis de serem atingidos pela imaginação de um empreendedor. Seguramente há situações que, no caso de uma obra singular - uma escultura -, isso não se aplicaria e aí sim a questão da escassez estaria presente (BARBOSA, 2009, p. 28 *apud* Freitas, 2016).

Após a Internet, onde o custo do suporte cai vertiginosamente e o acesso à obra tem o potencial de chegar a onde não chegava quando este era apenas físico, a teoria da escassez, hoje em dia, não passa de falácia ou, no mínimo, merece ser revista.

A esse respeito Freitas discorre bem (2016, p. 18):

No momento que é moldada a propriedade intelectual para tornar escasso aquilo que, naturalmente, não é escasso, dá-se ao gerador deste conteúdo a possibilidade de controlar e, assim, monetizar aquilo que cria. Todavia, quando surgem aparatos tecnológicos que abalam esta lógica, torna-se previsível que haja a reação de toda uma indústria que enxerga na ficção jurídica da propriedade intelectual a segurança de seus lucros econômicos.

Logo, quando a prensa mecânica de Gutenberg tornou possível que o conteúdo literário das obras se pulverizasse com maior facilidade, a Coroa e a Igreja reagiram de modo a tentar tornar o conhecimento escasso novamente; quando a internet e a tecnologia peer-to-peer permitiram que a música se espalhasse independentemente dos suportes físicos (CDs)¹³, as grandes gravadoras iniciaram planos de reação que envolviam desde “contra-ataques” econômicos e judiciais quanto ideológicos. O mesmo ocorreu com as tecnologias do rádio, cinema e tocadores VHS. Por que seria diferente com a impressora 3D e suas tecnologias acessórias?”

[...]

“Em outras palavras, a impressora 3D leva para qualquer outro ramo da indústria – quer trabalhem com direitos autorais ou propriedade industrial – o dilema já enfrentado há anos pelas indústrias de conteúdo de entretenimento: como manter o controle sobre a propriedade intelectual das obras quando uma tecnologia rompe com a escassez criada fictivamente neste meio? Ou com sistemas de criação, produção e distribuição nos quais modelos de negócios tradicionais se baseiam?”

Entretanto, a ferramenta tecnológica é neutra e o uso dela não depende muitas vezes das recomendações de quem a criou e é exatamente isso que fundamenta a imaginação dos empreendedores, sejam eles por oportunidade, ou seja, por necessidade, pois eles não trabalham com escassez. Um produto posto no mercado não está obrigado a ser utilizado apenas da forma como o seu fabricante sugere, visto que as necessidades e a imaginação de um usuário do produto poderão dar usos diferentes ao mesmo.

Desta forma, um guarda-chuva, apesar de receber esse nome não tem seu uso adstrito a um dia chuvoso, mas também pode ser usado para dias ensolarados, desde que o usuário esteja disposto a usá-lo dessa forma.

Algo semelhante vem acontecendo com a Impressão 3D. Se no passado ela era usada apenas para a prototipagem rápida, agora os seus usos são muito mais amplos e não é exagero dizer que há aplicações ainda que sequer foram pensadas. Mas num mundo globalizado e conectado, a cada dia surge uma possibilidade nova de emprego da tecnologia. Obviamente isso não é uma exclusividade da Impressão 3D.

Além disso, outros fatores, tais como estratégias de inovação de uma determinada empresa e a tão criticada criação de necessidades podem influenciar significativamente para

que uma determinada tecnologia (ou modelo de negócio) crie um novo paradigma em um determinado setor, ao invés de outra tecnologia, ainda que superior.

Daí derivam os modelos de negócios mais improváveis que podem resultar de uma tecnologia inicialmente criada para um fim, mas que encontrou em outro fim uma utilidade anteriormente não pensada para ela, podendo constituir assim uma serendipidade (Serendiptismo ou Serendípitia), que é aquela situação muito comum na Ciência onde uma descobertas (ou uso de uma tecnologia pensada para resolver um problema) se dá aparentemente por acaso e acaba constituindo um verdadeiro modelo de negócio impensável inicialmente²³.

Já se disse nesse trabalho que o universo de prováveis empreendedores é exponencialmente aumentado a medida que as TIC's vão se tornando mais acessíveis, como é o caso da Impressão 3D.

Assim, nos vemos mais uma vez às voltas com temas que, de alguma maneira, já foram trabalhados anteriormente na história e que mudam um pouco a roupagem, mas o tecido é o mesmo. Contudo, com a Impressão 3D o cenário agora pode tomar proporções peculiares.

1.1.3 - Tecnologias que Desafiam Outras Tecnologias

A problemática sobre tecnologia e seus usos não autorizados ou conflitantes com outras tecnologias está longe de ser nova e de ter um termo. A história registra casos emblemáticos, tais como Betamax x Universal Studios e Disney, Betamax x VHS, Android x IOS, Windows e o Mac ...²⁴.

Cópias por meio do uso de alguma tecnologia digital nascente não é novidade para o mercado, pois o drama da digitalização sem autorização já foi enfrentado pelas obras literárias, pelas obras musicais e também pelas obras audiovisuais. Tanto é assim que são fartos os *Hard Cases* de batalhas jurídicas e comerciais entre grandes empresas e grandes contrafatores, que serviram de balizamentos para outros casos semelhantes.

²³ Um dos casos clássicos de Serendipia é o medicamento Viagra, que inicialmente pretendia-se obter um medicamento para tratar uma doença cardíaca, mas cujo efeito colateral causava ereção, fato que levou a empresa detentora da patente desenvolver outro modelo de negócios para a substância.

²⁴ Vide em <https://www.netquest.com/blog/br/produtos-legendarios-vhs-vs-beta>, Acesso em 21 Dez 2017

Do mesmo modo as batalhas em face de contrafactores individualmente considerados e pulverizados na sociedade pelo mundo afora, e que efetuavam reprodução irregular de produtos protegidos de forma individual, para uso próprio ou coletivo, com ou sem o fim de ganhos econômicos.

Para estes casos, já há “remédios” prontos para serem aplicados e que depende, na sua maioria apenas de aparato fiscalizatório e boa vontade por parte do Estado na persecução das irregularidades perpetradas. Mesmo assim, os prejuízos ainda são enormes.

Entretanto, para os casos ora em estudo há que se considerar que as irregularidades podem estar um passo a frente, pois artefatos podem ser materializados e, com isso, além de estarmos diante dos mesmos problemas e dificuldades em relação aos casos anteriores, ainda se somam questões de segurança na usabilidade de um produto impresso, por exemplo, a dificuldade de fiscalização em face da pulverização da produção em micro núcleos.

Rifkin (2016, p. 112) emprega o termo “microinfoatura” (microprodução) em contraponto a produção em massa.

Além disso, é inegável que a cópia e impressão de um artefato que constitua um bem de consumo cujo desejo ou demanda sejam justificados pelo seu grau de utilidade para simplificar tarefas cotidianas ou compor a estética pessoal de alguém, ou residencial de algum lugar, tais como ferramentas, brinquedos, joias, utensílios domésticos, peças de reposição e etc., fazem com que a cópia destes artefatos seja exponencialmente mais atraente do que a simples cópia de uma música, filme e livro, que embora atraíam atenção de alguns, raras vezes terão a mesma funcionalidade daqueles artefatos.

Assim, além da possibilidade de se imprimir artefatos meramente estéticos, para compor vestuário ou para embelezar um ambiente, também há a possibilidade de se imprimir mercadorias desejadas não apenas pelo seu potencial estético, mas pelo seu potencial de ajudar na resolução de tarefas diversas, prestar serviços e reparar sistemas e etc., ou seja, pela sua utilidade.

Deste modo, uma questão peculiar na Impressão 3D, conforme se verá é que a mesma ferramenta pode afrontar direitos autorais (potencial infração ao estético – obras de arte, etc.) e potencial de infração ao utilitário (patentes).

O dano potencial deixa a esfera do titular do direito intelectual, e passa para o contrafator, seja ele destinatário final ou não do artefato impresso, ainda que ele não vise a comercialização do produto.

Enquanto uma música baixada pela internet, além dos prejuízos de direito autoral, poderia no máximo causar uma irritabilidade sonora no violador do direito autoral, caso ao ouvir a música o arquivo não estivesse com a qualidade desejada, ou contaminar o seu dispositivo eletrônico com algum vírus, no caso da impressão 3D, o produto baixado e impresso pode ocasionar dano muito mais grave ao destinatário do produto copiado e impresso, pois este projeto pode não ter sido concebido da forma adequada para aquele uso que se propõe ou mesmo não ter sido materializado segundo regras de boas práticas.

Para ilustrar este caso, cita-se como exemplo um episódio da série “The Good Wife” (Episódio 15, 6ª Temporada) intitulado “Open Source”²⁵, disponibilizado pelo *Streaming* de filmes Netflix, no qual uma arma é disponibilizada pela internet, baixada e impressa por um usuário e este, ao testar a arma, acaba lesionando um amigo que estava próximo ao local do disparo, pois a trajetória da bala não saiu de acordo com o esperado. A trama se desenrola sobre de quem seria a responsabilidade pelo evento (se de quem idealizou o projeto, ou de quem imprimiu o arquivo, ou de quem fabricou a impressora, ou quem ainda forneceu os produtos utilizados para a impressão), sendo que as questões mais afetas ao modo como o artefato foi produzido são colocadas na trama.

Antes do advento da internet, ou mesmo da sofisticação e popularidade que esta vem alcançando, para se copiar um artefato protegido por propriedade intelectual era necessário um aparato físico enorme e que por conta disso, deixava uma margem de pistas para que os infratores fossem encontrados com mais facilidade.

Máquinas replicadoras de grande porte chamavam a atenção de investigações pela grande quantidade de energia, insumos, logística que eram necessários. Uma empresa ou pessoa que se dedicava a contrafação estava mais sujeito a ser descoberta pelo grande “barulho” que faziam, pois o contrafator tinha que criar praticamente uma fábrica para reproduzir um artefato.

²⁵ Netflix. Open Source. The Good Wife, Episódio 15, 6ª Temporada.

Atualmente, com o auxílio de todas as tecnologias juntas, estes vestígios chamam bem menos a atenção e há uma tendência de que com a Impressão 3D os vestígios físicos dessas atividades ilegais sejam menores ainda, já que ela tem potencial para otimizar o processo de fabricação.

E o problema não está adstrito somente a produtos protegidos (patentes de produtos) mas também a processos protegidos (patentes de processo).

Muitas vezes pode-se chegar a um produto por caminhos diversos. Entretanto, algo curioso acontece com a Impressão 3D, cujo o processo de produção é quase que padronizado para todos os produtos dentro de uma mesma tecnologia, não sobrando margem para o questionamento em relação patentes de processos.

Eventualmente, flagrantes violações de patentes irão ocorrer já que objetos patenteados podem ser impressos, total ou parcialmente. Aparte as considerações já feitas anteriormente sobre a segurança e funcionalidade do objeto, num cenário com possibilidade de violações tão grandes como o proporcionado pela impressão 3D poucos mercados, a depender dos modelos de negócio, chamariam a atenção de empreendedores para a fabricação de artefatos. Por isso a necessidade de se estabelecer uma segurança para o empreendedor sem retirar do consumidor o acesso à tecnologia.

1.2 – OBJETIVOS

Paralelamente à promessa de espetáculo científico, comercial e industrial que o ambiente da Impressão 3D anuncia, como dito anteriormente há questões que gravitam em torno dessa tecnologia e dos modelos de produção que dela podem resultar e que devem ser repensados.

Pragmaticamente, com o barateamento das impressoras 3D e de seus insumos, o acesso a esse equipamento vem se popularizando e, não raro, já se encontra presente em muitos lares. Obviamente este fenômeno se deu (e se dará) com outras tecnologias, como por exemplo, as próprias impressoras comuns (impressoras 2D) - as quais se limitavam a imprimir de forma “plana” trabalhos escolares, fotos e textos em geral -, os computadores pessoais, os videocassetes, etc.

Ressalte-se que estas tecnologias também foram motivo de preocupação em relação à proteção de direitos da Propriedade Intelectual. Chama-se especial atenção para o caso das impressoras (e também máquinas reprográficas), dentre outros²⁶, sobretudo por parte das editoras que viam nelas um potencial difusor de cópias ilegais de obras, como de fato foram. As discussões havidas sobre estes equipamentos é o que provavelmente mais chega próximo da situação das impressoras 3D, mas ainda assim as formas de resolução de conflitos adotadas nestes casos possivelmente não atenderão as situações de cópias ilegais feitas em Impressão 3D.

Entretanto, se no passado as infrações recaiam em um segmento de mercado que embora fosse grande possuía uma linha de produtos a serem protegidos bem definida – livros, filmes, músicas, por exemplo -, com a Impressão 3D o número de segmentos que podem ser afetados aumenta quase que exponencialmente. Ou seja, no passado eram basicamente livros, músicas e vídeos; atualmente são peças de reposição, utensílios domésticos, joias, próteses, órteses, brinquedos, estátuas, e uma gama de outros objetos que poderão ser copiados e comercializados de forma muito mais pulverizada e discreta, sem a observância de regras de proteção da propriedade intelectual.

²⁶ De se destacar novamente o caso da Indústria cinematográfica que também se insurgiu contra o videocassete, conforme já citado no caso Sony Corp. v. Universal City Studios, - 464 U.S. 417 (1984)

Por outro lado, sabe-se que copiar exige muito tempo e *Know How* de quem está cometendo a contrafação, e por isso cabe aqui citar um outro ponto sobre as cópias por meio da Impressão 3D que representa uma vantagem quase injusta em relação as outras técnicas de manufatura, e esta vantagem é justamente a possibilidade de se alcançar uma redução drástica dos custos de produção (reprodução) em um número menor de tempo e de peças, algo que para as outras formas não é tão simples.

Assim, embora instalada no ambiente doméstico, por exemplo, na prática pode acontecer que a impressora não seja utilizada apenas para a diversão do usuário, mas também para a materialização da imaginação de objetos com o fim de lucro, e isso poderia se dar das seguintes formas:

O usuário poderia ser um criador de artefatos inéditos, e optar por não obter nenhum meio de proteção, disponibilizando o seu trabalho em domínio público desde o início. Nessa forma de proceder não há nenhum problema em relação a PI, pois na verdade ele, usuário, é quem poderia ser prejudicado se considerarmos (suposição) a PI como sendo o melhor meio de proteção, pois o fruto de seu trabalho poderia ser compartilhado com outros.

Entretanto, mesmo neste caso poderia existir ganhos, ainda que indiretos, pois caso esses produtos fossem disponibilizados em uma plataforma conceituada e com um bom fluxo de visitantes, o criador do produto poderia auferir lucros com publicidade, com vendas de cursos ministrados por ele, com comissões por vendas de produtos de terceiros anunciados em sua página e direcionados aos ofertantes a partir de sua plataforma, venda de suprimentos, equipamentos e uma gama enorme de outras formas de monetizar a sua atividade que não apenas pela venda do artefato em sim ou eventual *Royalties*.

Esse modelo é semelhante ao que grandes plataformas eletrônicas de conteúdo e redes sociais fazem, tais como o *Google*, *Facebook*, etc.

Por outro lado o usuário poderia melhorar (customizar, personalizar) um produto para adequá-lo a uma situação que a padronização do mesmo não levou em consideração e, nesse caso ter um sucesso tão grande que este produto customizado lhe oferecesse ganhos significativos.

Aqui estaríamos provavelmente diante de uma situação semelhante a uma “patente de adição” - caso a melhoria fosse protegida -, mas que, em não sendo efetivada a adição nos moldes legais, o titular do produto originário poderia exigir os seus direitos em relação a garantir que o mesmo continue com as características originais.

Outra situação seria a cópia pura e simples, sem nenhum critério de legalidade, situação na qual estaria configurada a contrafação, se tornando uma verdadeira unidade de produção doméstica, através da reprodução de um objeto já existente e que foi projetado por terceiro e devidamente protegido pelas leis de Propriedade Intelectual, com objetivo de exploração não apenas “amadora”, mas também comercial de cópias de objetos. A reprodução desse objeto sem a devida autorização do proprietário acarretará consequências jurídicas previstas na Lei N° 9.279/90²⁷ e na Lei N° 9.610/98²⁸.

Rifkin (2016, p. 112) cunhou o termo “prosumidor” para indicar essa mudança no paradigma que a Impressão 3D provoca, e salienta que a curva de redução do preço desses equipamentos é semelhante ao que aconteceu aos computadores pessoais, aos smartphones e aparelhos geradores de energia limpa, chamando atenção para previsões de que nas próximas décadas o custo marginal do processo ficará próximo a zero, especialmente porque trata-se de uma mudança na qual a produção deixa de ser em massa, passando a ser “pelas massas”.

Além do mais a Lei de Moore²⁹ se aplica ao caso das impressoras 3D, motivo pelo qual a tecnologia poderá ter um incremento tão grande que dentro de pouco tempo, e as impressoras serão tão modernas e compactas, além de conjugadas com outros aparelhos, que espera-se que seja possível encontrá-las em toda parte, inclusive embarcada em automóveis, robôs, máquinas de autoserviço e etc.

Sobre esta convergência de equipamentos registre-se que já há no mercado impressoras 3D que são híbridas, ou seja, além de imprimir o artefato ela ainda agrega ao

²⁷ BRASIL. Lei No 9.279 de 14 de maio de 1990. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9279.htm>. Acesso em 10 jan 2018.

²⁸ BRASIL. Lei No 9.610, de 19 de fevereiro de 1998. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9610.htm. Acesso em 10 jan 2018.

²⁹ Jordão, Fábio. O que é Lei de Moore?. Tecmundo. Outubro de 2008. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/curiosidade/701-o-que-e-a-lei-de-moore-.htm>>. Acesso em: 10 jan 2018.

processo algum outro “serviço”, como o de acabamento, por exemplo - um modelo de impressora híbrida foi lançado recentemente pela empresa OR Laser System³⁰.

Empresas como a *Stratasys*, uma pioneira do setor de Impressões 3D, estão desenvolvendo um layout de produção que consiste em colocar impressoras 3D dispostas em série, imprimindo artefatos simultaneamente, que constituem componentes de um artefato final, de modo que partes de um produto impressas em impressoras diferentes se junte a outras partes produzidas em outras impressoras espalhadas pela planta da fábrica e, em um determinado momento juntam-se, formando o produto final com partes feitas de diferentes materiais, semelhante ao que acontece a uma linha de produção.

Embora a Impressão 3D tenha características globais marcantes, Rifkin (2016, p. 112) ainda ressalta os benefícios ao ecossistema local de uma comunidade, bairro, ou uma pequena cidade, nos quais os produtos impressos localmente agregarão valor à região, já que a mão de obra e serviços locais serão usados para o caso de uma entrega de produto, numa verdadeira desconcentração do fluxo de produção, se contrapondo ao paradigma das Primeira e Segunda Revoluções Industriais, cujas estratégias eram exatamente a da concentração, fazendo crescer os centros urbanos e grande redes de distribuição para que as matérias primas e os produtos circulassem.

Conforme sugere alguns autores, a tecnologia da Impressão 3D poderá proporcionar a democratização da manufatura. Isso “significa que cada pessoa e, oportunamente todas, terá acesso aos meios de produção, tornando irrelevante a questão de quem deve ter a posse e o controle dos meios de produção e, com isso, do capitalismo” (RIFKIN, 2016, p. 115). É o anti-paradigma das demais revoluções, nas quais as manufaturas eram centralizadas e verticalmente distribuídas.

Na atual fase, por meio da aplicação da tecnologia da Impressão 3D, a violação de marcas, patentes e desenho industrial, direitos autorais é plenamente possível – e de fato acontece/acontecerá -, uma vez que se pode baixar diretamente da internet um arquivo eletrônico de um projeto de determinado objeto ou produto protegido e imprimi-lo em casa já

³⁰ FABBALOO. Fabbaloo. OU Laser Hybrid 3D Metal Printer. 28. Dez. 2017. Disponível em: <<http://www.fabbaloo.com/blog/2017/12/28/or-lasers-hybrid-3d-metal-printer>>. Acesso em 09 Jan 2018.

pronto para o uso, consumo ou venda, sem ter a preocupação com o custo do desenvolvimento, *royalties*, impostos e etc.

Além disso, pode-se adquirir o produto cobiçado e, por meio de um Scanner 3D, digitalizar as suas dimensões e de igual forma imprimi-lo já pronto para o uso, consumo ou venda.

Desta feita, uma excepcional experiência tecnológica, com potencial de ser inclusiva e assistiva – no caso de portadores de necessidades - pode se tornar um crime contra a Propriedade Intelectual e direitos conexos, de difícil investigação, constatação e punição, pois poderemos ter “uma fábrica em cada garagem”³¹.

Dalmázo³² faz uma comparação muito pertinente entre a revolução ocorrida com a popularização dos computadores pessoais e o mesmo fenômeno com as Impressoras 3D. Assim como aqueles, estas estão se popularizando a uma velocidade muito rápida e já aportaram no ambiente universitário, das pequenas empresas e nos lares.

A impressão seria difícil para produtos que envolvam indicações geográficas e proteção de cultivares, pois os insumos para a impressão de tais produtos ainda não estão disponíveis no mercado, mas a julgar pela velocidade da tecnologia e de esforços de pesquisa sobre o tema, pode-se imaginar que dentro de poucos anos poderíamos imprimir absolutamente tudo (ao menos em tese). Seria apenas uma questão de saber como a matéria física se organiza e disso a ciência vem se ocupando e conseguindo ótimos resultados com a nanotecnologia e desenvolvimento de novos materiais, como o Grafeno, que é dez vezes mais forte do que o aço³³.

³¹ DALMAZO, Luiza. Uma Fábrica em Cada Garagem com Impressoras 3D. Exame. 2011. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/revista-exame/uma-fabrica-em-cada-garagem/>> Acesso em 11 Jan 2018.

³² DALMAZO, Luiza. Impressão 3D: Uma Fábrica em Cada Garagem. Revista Exame – Tecnologia e Inovação. Pag. 166 a 170. Outubro de 2010. <<http://www.exame.com.br>> Acesso em 10 Dez 2017

³³ CERQUEIRA, Merelyn. Grafeno Impresso em 3D por Cientistas do MIT é 10 Vezes mais Forte do que o Aço. Jornal da Ciência. Jan 2017. Disponível em <http://www.jornalciencia.com/grafeno-impresso-em-3d-por-cientistas-do-mit-e-10-vezes-mais-forte-do-que-o-aco/>. Acesso em 20 Nov 2017

Aquele artefato obtido dessa maneira, sem as devidas cautelas legais, representa a materialização de um crime contra a Propriedade Industrial, que pelas leis brasileiras está previsto nos Arts. 183 e seguintes da Lei No. 9.279/96³⁴.

Além disso, também pode acarretar processos na esfera cível visando à reparação de prejuízos causados pela reprodução e comercialização não autorizadas, e a falta de pagamento de *royalties* e tributos.

Poderia ainda acarretar prejuízos econômicos para os governos de diversos países.

Como resolver esse problema?

O objetivo geral deste trabalho é responder, ou ao menos dar subsídio para esta resposta através de uma comparação entre o processo de produção por meio da Impressão 3D com os institutos de Propriedade Intelectual e, elaborar propostas de compatibilização do uso da tecnologia com o desenvolvimento da sociedade e o respeito às normas de Propriedade Intelectual.

Uma vez que o Sistema de Propriedade Intelectual está posto, não se discutirá sua valorização quanto a ser ele é socialmente “justo”, mas simplesmente se ele é adequado ou não para o novo enfrentamento.

Para tanto, especificamente pretende-se:

- 1) Revisar a bibliografia que trata sobre o tema Impressão 3D e a relação jurídica desta com outros ramos da sociedade;
- 2) Pesquisar a existência no direito brasileiro, dentre os institutos de Direito de Propriedade Intelectual, as normas aplicáveis ao uso dessa tecnologia de forma a amparar eventuais situações de conflito entre o uso e acesso à tecnologia e a livre iniciativa;
- 3) Elaborar uma breve comparação sobre como o tema é tratado no Brasil e em outros países;

³⁴ BRASIL. Lei No 9.279 de 14 de maio de 1990. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9279.htm>. Acesso em 10 jan 2018

4) Entender como outros países estão cuidando do tema.

Ao final do trabalho pretende-se concluir se há, ou não, uma solução pensada para resolver definitivamente a questão, segundo as normas e tradições brasileiras, pois se trata de um problema flutuante e não delimitado. Sendo assim, a estratégia para resolvê-lo também deve ser flutuante e adaptável a cada caso que for surgindo conforme os problemas colocados.

Nesse particular pretende-se dar especial atenção à normatização pátria, tendo em vista que no plano internacional há divergências sobre como cada nação cuida de seus assuntos de PI, embora exista um patamar legal mínimo nos tratados internacionais.

Talvez a resposta esteja justamente no modelo de negócios a ser desenvolvido para/pelos atores do seguimento. Neste ponto chamamos atenção para os novos modelos de negócios baseado em uso ou posse de produtos e não na propriedade destes³⁵.

Outra solução seria a que hoje vem sendo praticada em vários seguimentos da internet para produtos baixados diretamente pelo interessado, tais como músicas e *softwares*, ou disponibilização “gratuita” de conteúdo, onde não se cobra o produto em si, mas se ganha com publicidade do *site* ou venda de outros artigos e comissões.

Mas, para esses produtos não se questiona muito um ponto importantíssimo que está presente em produtos físicos, ou seja, o atendimento do quesito segurança do produto em relação a sua usabilidade, de forma que ele não seja fisicamente nocivo ao consumidor³⁶, conforme o disposto na Política Nacional das Relações de Consumo, em especial na Lei Nº 8.078/90 (Código de Defesa do Consumidor)³⁷.

Com os artefatos oriundos da Impressão 3D esse tema, cedo ou tarde, será abordado, pois uma vez que o produto poderá ser impresso na casa do consumidor, o fabricante/desenvolvedor não poderia se comprometer muito em relação à segurança do produto, pois ele não teria acompanhado de perto a impressão.

³⁵ Como por exemplo, a UBER e a AIRBNB

³⁶ Citamos anteriormente o episódio da série “The Good Wife” (Episódio 15, 6ª Temporada) intitulado “Open Source”

³⁷ BRASIL. Lei No 8.078, de 11 de janeiro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8078.htm>. Acesso em: 11 jan 2018.

Assim, a grande questão a ser respondida no presente trabalho seria:

Considerando o estágio atual das tecnologias da Impressão 3D, e o seu potencial de inovação e disrupção no mercado, o Direito atual está preparado para compatibilizar o uso desta tecnologia com os meios de produção da chamada quarta revolução industrial, uma vez que a possibilidade de cópias sem autorização, obtidas através da materialização de produtos e de desenhos industriais em uma impressora 3D representa flagrante potencial de infração a regras de proteção da Propriedade Intelectual?

Caso negativo, como se daria então esta relação de forma a permitir o avanço da sociedade, o uso da tecnologia e a livre iniciativa? E como compatibilizar o uso desta tecnologia com o desenvolvimento da sociedade e o acesso aos bens de consumo e respeito às normas de Propriedade Intelectual?

O nosso trabalho será focado nesse último, abordando alguns aspectos em relação ao tema, sem a pretensão de esgotá-lo e objetivando fomentar o debate sobre infração as normas de Propriedade Intelectual nesta modalidade, já que a tecnologia da Impressão 3D poderá facilitar em muito a cópia de um produto a partir da rede mundial de computadores ou mesmo escaneado, a partir um produto físico, e vendido de forma ilícita.

1.3 - JUSTIFICATIVA

No presente momento da tecnologia da Impressão 3D, a violação massiva de marcas, patentes e desenho industrial já é plenamente possível, uma vez que um arquivo 3D de determinado produto protegido pelas leis de Propriedade Intelectual pode ser baixado diretamente da internet, ou mesmo escaneado - caso este produto já esteja materializado -, e impresso em casa, no trabalho ou qualquer outro local, já pronto para o uso ou para ser consumido, sem que se tenha a preocupação com o custo do desenvolvimento, *royalties*, impostos, a Propriedade Intelectual, direitos conexos e etc.

Em face dessa popularização da tecnologia, e da possibilidade ainda indescritível de seu uso, é que se faz necessário iniciarmos uma discussão sobre os possíveis impactos nas diversas áreas do conhecimento, em especial na área da inovação e dos direitos intangíveis, de forma a conciliar a tecnologia com o mercado e com o avanço da sociedade, bem como ainda com a livre capacidade de criação e circulação de informações e ideias na rede mundial de computadores.

Outra justificativa é o fato de que alguns governos, dentre eles o dos Estados Unidos^{38,39} e o da China, voltarem sua atenção para o assunto, sendo que a tecnologia foi até objeto de discurso deste último, no encontro do G20 do ano de 2015⁴⁰.

Desta maneira o mundo já assimilou os potenciais da tecnologia e ventila a possibilidade de se criar legislações específicas. É o caso do Estado da Califórnia, que após a divulgação na internet de um vídeo no qual uma arma produzida com a tecnologia de

³⁸ O Presidente Barack Obama promoveu em junho de 2014 a Primeira Feira Maker da Casa Branca. Ele chamou a atenção para o fato de que a tecnologia e acessibilidade a mesma torna possível para qualquer pessoa usá-la para fazer um produto. Maiores detalhes do evento disponíveis em: <<https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2014/06/18/fact-sheet-president-obama-host-first-ever-white-house-maker-faire>>.

³⁹ Discurso do Barack Obama (Tradução livre): “Há coisas que podemos fazer, neste momento, para acelerar essa tendência. No ano passado, criamos o nosso primeiro instituto de inovação industrial em Youngstown, Ohio. Um armazém fechado é agora um laboratório de estado-da-arte, onde novos trabalhadores estão dominando a impressão 3D, que tem o potencial de revolucionar a forma como fazemos quase tudo. Não há razão para isso não acontecer em outras cidades”. Discurso realizado em 12/02/2013, disponível em <<http://www.whitehouse.gov/the-press-office/2013/02/12/remarks-president-state-union-address>>. Acesso em 30/01/2014.

⁴⁰ HELSEL, Sandra. Chinese President’s Speech at G20 Focuses on 3D Printing and the internet economic Growth. Inside 3D Printing Conference&Expo. November, 2015. Disponível em: <<http://inside3dprinting.com/news/chinese-presidents-speech-at-g20-focuses-on-3d-printing-and-the-internet-for-economic-growth/36982/>>. Acesso em: 22 Nov 2015.

Impressão 3D é exibida⁴¹ - sendo que os arquivos que possibilitam baixar e imprimir a arma também foram compartilhados – resolveu iniciara a regulamentação do assunto.

De igual forma a Austrália aprovou uma lei que restringe não apenas o porte físico de armas impressas, mas também o porte dos arquivos digitais que gerariam a impressão⁴².

Armas clandestina e amadoramente fabricadas sempre existiram e existirão. Então por que dispensar atenção a este fato? Seria porque é possível produzir em massa? Ou produzir armas pouco (ou nada) detectáveis?

Outro exemplo também vem da Califórnia e se refere à criação de uma lei que regulamenta o uso de impressoras 3D em bibliotecas⁴³, especialmente para se evitar infrações aos Direitos Autorais.

Por outro lado, também há possibilidade de se aplicar a tecnologia para produção de próteses, órteses e outros elementos customizados, com objetivos nobres que em condições normais seriam muito caras e de difícil acesso.

Além disso, MANYIKA *et al.*⁴⁴ projetam que em 2025 essa tecnologia poderá ter um impacto econômico global de US\$ 230 bilhões a US\$ 500 bilhões.

Citem-se também os possíveis impactos nos postos de trabalho pelo mundo, já que Impressão 3D permite uma descentralização da produção, uma vez que esta poderá ser feita a partir de um domicílio (o mesmo indústria), em qualquer parte do mundo, ao invés de um local específico, pelo simples envio de um arquivo digital contendo o artefato que se deseja ser impresso, semelhantemente ao que acontece hoje em dia com programadores de computador.

⁴¹ Uol Notícias. Lei da Califórnia pretende dificultar acesso a arma feita em impressora 3D. São Paulo, Jan de 2014. Disponível em: <https://tecnologia.uol.com.br/noticias/redacao/2014/01/14/lei-na-california-pretende-dificultar-acesso-a-arma-feita-em-impressora-3d.htm>. Acesso em 12 Jan 2018.

⁴² CASTANHEIRA, Bruna. Austrália Aprova Lei que Proíbe Porte Físico e Digital de Armas Impressas. Direito Tech. Nov 2015. Disponível em: <https://direitotech.com/2015/11/24/australia-aprova-lei-que-proibe-porte-fisico-e-digital-de-armas-impressas/>. Acesso em: 12 Jan 2018.

⁴³ CASTANHEIRA, Bruna. Austrália Lei da Califórnia quer Regular o Uso de Impressoras 3D nas Bibliotecas. Direito Tech. Abr 2015. Disponível em: <https://direitotech.com/2015/04/16/lei-da-california-quer-regulamentar-uso-de-impressoras-3d-nas-bibliotecas/>. Acesso em: 12 jan 2018.

⁴⁴ MANYIKA, James; et al. Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy. 2013. P. 105. Disponível em: <http://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/disruptive-technologies>. Acesso em 15 de jul. de 2017.

Como dito, a Impressão 3D foi e vem sendo objeto de fartos estudos não só pelas várias áreas da Engenharia e afins, como também pelo *Design*, pela Medicina, pela Odontologia e outras Ciências, o que confere a esta tecnologia um caráter multidisciplinar. Entretanto estes estudos são sob o ponto de vista essencialmente técnico da aplicação construtiva e prototipagem de artefatos.

Contudo, embora não seja nova, esta tecnologia - que já possui diversas variantes em relação à forma de se produzir um artefato - ainda é pouco citada sob a ótica jurídica brasileira, apesar de já estar ocupando a atenção de estudiosos também nessa área em outros ordenamentos jurídicos.

Apenas por argumentar, ao efetuarmos uma breve pesquisa da jurisprudência dos tribunais pátrios (Superior Tribunal de Justiça –STJ)⁴⁵, não encontramos, até a data da pesquisa, nenhum caso que tratasse especificamente de uma relação jurídica envolvendo a Impressão 3D que estivesse sob análise, ao passo que nos EUA estes casos já ocupam a pauta dos tribunais.

Sendo assim, justifica-se a pesquisa no ordenamento jurídico doméstico, especialmente no campo da Doutrina, tendo em vista que as peculiaridades do sistema legal brasileiro possuem gritantes distinções em relação a outros sistemas, muito embora estes ofereçam alguma contribuição ao nosso sistema.

⁴⁵ O site do STJ (www.stj.jus.br) foi consultado pesquisando-se o termo “impressão 3D”. Contudo não houve retorno de documentos que se referissem ao tema, motivo pelo qual não se pesquisou nos demais Tribunais.

1.4 – REFERENCIAL TEÓRICO

Esse referencial teórico versará sobre os seguintes temas: tecnologia, inovação, propriedade intelectual e direito da inovação. Para dar conta dessa demanda, dividiu-se o referencial teórico em quatro partes complementares que serão relatadas a seguir.

A tecnologia que envolve a manufatura aditiva ainda está em evolução e por isso é considerada por alguns autores complementar ao modelo de produção atual. Entretanto, apesar de suas limitações quanto a materiais utilizados na impressão, estética, segurança, confiabilidade na fabricação, ao consumo do produto, essa tecnologia se desenvolve a passos largos e seguramente irá impactar o mercado, seja no campo da inovação, seja no campo da aplicação.

A este respeito vale a pena transcrever a visão de Manyika *et al* (2013):

Nos últimos anos, a impressão 3D atraiu cada vez mais atenção. A perspectiva de máquinas que podem imprimir objetos, da mesma forma que uma impressora a jato de tinta cria imagens no papel, inspirou os entusiastas a proclamar que a impressão em 3D trará “a próxima revolução industrial”. Outros observadores reagiram com ceticismo e apontam para as limitações atuais da tecnologia e nível de adoção relativamente baixo (MANYIKA et al., 2013, p. 105).

[...]

Até agora, a impressão em 3D foi usada principalmente para prototipagem rápida. No entanto, a tecnologia vem evoluindo desde a década de 1980, e pode ter atingido um ponto de inflexão no qual poderia ocorrer uma adoção muito mais ampla (MANYIKA et al., 2013, p. 108).

Além dos comentários positivos a explanado acima, um outro lado positivo dessa tecnologia é que ela deixa aberta a capacidade de inovação e experimentação de processos e produtos e por isso presta um grande auxílio à pesquisa e à ciência.

Contudo, outro lado negativo é que ela ainda está limitada pela escassez de conhecimento na área de novos materiais, tempo de impressão, qualidade do acabamento das peças produzidas, ausência de boas técnicas computacionais que viabilizem a produção em escala, bem como a possibilidade de sua utilização para a criação de armas, cópias piratas e etc.

Obviamente também encontrará obstáculo daqueles que defendem o modo de produção convencional e, de forma mais acalorada, o Direito de Propriedade Intelectual.

Por outro lado, resguardar o produto da atividade inventiva do homem de ações ilícitas ou mesmo de uma apropriação da ideia, do protótipo ou violação de patente é muito importante, pois são gastos anos e milhões em pesquisas para que uma tecnologia ou produto seja lançado no mercado. Mas a proteção deve ser um meio e não um fim em si mesmo.

Questiona-se se os meios de proteção de propriedade intelectual, bem como os parâmetros éticos disponíveis na legislação, são suficientes para solucionar os problemas que surgirão da relação dessa tecnologia com a sociedade e a livre iniciativa.

A Impressão 3D, considerado por alguns um elemento importante da chamada quarta revolução industrial (SCHWAB, 2016), chega para inovar toda a indústria manufatureira em relação a processos, produtos e serviços. O Direito da Propriedade Industrial também terá que ser reformulado.

O referencial teórico – no Brasil - de documentos que tratem da relação Impressão 3D, Propriedade Intelectual e Inovação ainda está limitado a textos de blogs de nicho de mercado, reportagem de jornais e revistas de informação, sendo que texto com valor científico são poucos, no campo jurídico ainda está em formação.

Tentou-se contornar essa limitação com outros materiais tais como vídeos com entrevistas e apresentações da internet que pudesse ter credibilidade.

Também recorreu-se a doutrina e artigos estrangeiros.

1.5 – METODOLOGIA

Como o objeto de estudo se relaciona intimamente com outras tecnologias, em especial a Internet, iniciou-se a pesquisa utilizando-se uma revisão de literatura do tipo narrativa no ambiente web.

FERENHOF e FERNANDES, citando Cordeiro et al. (2007), esclarecem que “a revisão narrativa é considerada a revisão tradicional ou exploratória, onde não há definição de critérios explícitos e a seleção dos artigos é feita de forma arbitrária, não seguindo uma sistemática, na qual o autor pode incluir documentos de acordo com o seu viés, sendo assim, não há preocupação em esgotar as fontes de informação.” (CORDEIRO *et al.*, 2007, *apud* FERENHOF e FERNANDES, 2016).

Desta feita, pesquisou-se na Web em sites de empresas que se destacam no mercado da impressão 3D, para o fim de melhor compreender o seus modelos de negócios e como elas interagem com a PI⁴⁶, em sites que disponibilizavam desenhos CAD para serem baixados e impressos em uma impressora 3D⁴⁷, também em sites que se dedicam ao ensino de técnicas de impressão 3D (fabricação/montagem da impressora, modelagem de desenhos, impressão de artefatos, acabamento e venda)⁴⁸, pesquisou-se ainda em sites que se dedicam a vendas de impressoras 3D de baixo custos, a vendas de insumos, bem como ainda em sites ligados à movimentos da cultura DIY e *Maker*, além de pesquisas em redes sociais – especialmente o *Facebook* e *Youtube*-, com o objetivo de se entender como se dava o comportamento dos usuários da tecnologia em face da mesma, o relacionamento deles entre si,

⁴⁶ **STRATASYS**. Disponível em: <<http://www.stratasys.com/br>>. Acesso em 23 Jan 2018.; **3D SYSTEMS**. Disponível em: <<https://br.3dsystems.com/>>. Acesso em 23 Jan 2018.; **MAKERBOT**. Disponível em: <<https://www.makerbot.com/>>. Acesso em 23 Jan 2018.; **CARBON**. Disponível em: <<https://www.carbon3d.com/>>, Acesso em 23 Jan 2018.; **FORMLABS**. Disponível em: <<https://formlabs.com/>>. Acesso em 23 Jan 2018.

⁴⁷ **ARTIST 3D**. Disponível em: <<http://artist-3d.com/>>. Acesso em 23 Jan 2018.; **FREE 3D**. Disponível em: <<https://free3d.com/>>. Acesso em 23 Jan 2018.; **3D MODELS**. Disponível em: <<https://free3d.com/3d-models/weapons>>. Acesso em 23 Jan 2018.; **THINGIVERSE**. Disponível em: <<https://www.thingiverse.com/>>. Acesso em 23 Jan 2018.

⁴⁸ **3D E-WASTE PRINTER**. Disponível em: <https://www.youtube.com/channel/UC0MtFwf_o0gq8G037sYDn4Q>, Acesso em 07 set. 2017.; **3D PRINT - TECH DESIGN**. Disponível em: <https://www.youtube.com/channel/UC_JCcnvW0Tr3rAGC2-8zxbA>, Acesso em 07 set. 2017.; **3D PRINTING**. Disponível em: <<https://www.youtube.com/channel/UCTbseF6tPou4UonehRARYtQ>>, Acesso em 07 set. 2017.; **3D NERD DE IMPRESSÃO**. Disponível em: <https://www.youtube.com/channel/UC_7aK9PpYTqt08ERh1MewlQ>, Acesso em 07 set. 2017.

e entre eles e os “consumidores” de seus produtos/conteúdos, sem contudo, uma preocupação de sistematização.

A pesquisa neste ponto apresentou uma dificuldade de sistematização de conteúdo recuperado que fosse relevante, porque há um grande número de empreendedores neste setor que se comportam de forma “amadora”.

Também neste momento já foi possível identificar que poucos foram/eram os empreendedores digitais (aqui considerados aqueles indivíduos que se dedicam a alguma atividade comercial que guarde relação com a Impressão 3D, valendo-se da internet) que possuíam preocupação com a PI. A maior parte sequer tocava no tema.

Posteriormente, buscou-se uma revisão sistemática em base de dados nacionais (CAPES) e internacionais (Google Acadêmico, *Heinonline*), com os seguintes argumentos de pesquisa: “Impressão 3D + propriedade intelectual”, “Impressão 3d + infrações” e “Impressão 3D + Direito”.

A recuperação de informações na base CAPES foi insatisfatória para os três argumentos, sendo que destes apenas o terceiro foi o que retornou um número maior de informações. Entretanto, ao se fazer uma triagem nestes documentos percebeu-se que na sua maioria não guardavam relação com PI, embora guardassem relação com a técnica de Impressão 3D.

Os mesmos parâmetros foram pesquisados no Google Acadêmico, tomando-se como data inicial o ano de 2010, e a final 2018 (inicialmente era até novembro de 2017, mas houve uma nova pesquisa quando da revisão do trabalho e por isso considerou-se 2018). Esta base retornou uma grande quantidade de documentos. Entretanto, estabeleceu-se como limite máximo para verificar a pertinência dos artigos com o tema as vinte primeiras páginas, considerando como critério de classificação no *site* o termo “relevância”.

Como em cada página visualizada aparecem dez títulos, conclui-se que foram pesquisados duzentos títulos. Os títulos relevantes foram adicionados ao favoritos para uma segunda triagem.

Deve-se deixar claro que a maior parte dos títulos retornados eram em idioma inglês. Porém o site fazia uma tradução automática para o português e por isso a quantidade de títulos retornados, embora em português, era expressivamente maior do que na base CAPES.

A plataforma *Heinonline* foi a que mais retornou em relação aos argumentos pesquisados (tanto em títulos quanto em pertinência temática). Este fato já era esperado, tendo em vista que as discussões sobre propriedade intelectual, impressão 3D e ambas quando relacionadas, há tempos ocupam a atenção dos pesquisadores nos EUA. Contudo esse material foi visto com certa reserva pois, por possuir sistema jurídico diferente do brasileiro, os artigos foram usados subsidiariamente, já que o estudo pretende situar a Impressão 3D em relação ao mercado e sistema jurídico brasileiro.

Naqueles artigos foram encontradas muitas discussões doutrinárias que, quicá, servirá de base para outro trabalho com enfoque mais teórico.

Além disso, com vistas a verificar se o tema “Impressão 3D” já havia aportado em nossos Tribunais, pesquisou-se esse argumento no site do Superior Tribunal de Justiça (STJ). Não houve retorno de documentos que se referissem ao tema, motivo pelo qual não se pesquisou os demais argumentos.

Ressalte-se que a revisão sistemática também contou com critérios de revisão integrativa, já que pretendeu-se estudar a Impressão 3D relacionada com a PI sob o prisma prático.

Sendo assim, a dissertação está estruturada em 8 (oito) capítulos, além desta introdução e das considerações finais.

No Capítulo 2 (dois) abordaremos resumidamente a história da Impressão 3D, situando a tecnologia no tempo e espaço, explicando como se dá o processo Impressão 3D, sua classificação em relação a ciência, suas variações, algumas aplicabilidades e limitações da técnica, o grau de disrupção da mesma.

No Capítulo 3 (três) abordaremos alguns modelos de negócios nos quais a Impressão 3D é empregada, sua relação com outras tecnologias, alguns elementos psicológicos que eventualmente estão presentes em quem adquire um equipamento.

No Capítulo 4 (quatro) citaremos algumas perspectivas econômicas para o mercado da tecnologia, segundo autores e consultorias especializadas.

No Capítulo 5 (cinco) abordaremos algumas críticas atribuídas à tecnologia, especialmente aquelas feitas por instituições especializadas em examinar tendências de mercado.

O Capítulo 6 (seis) versa sobre o ponto de Inflexão da tecnologia, ou seja, o momento que, segundo algumas consultorias espera-se que a tecnologia esteja mais madura e sendo empregada de uma forma mais natural.

Já no Capítulo 7 (sete) citaremos o “Marco Legal” da PI, com vistas a preparar a leitura para o confronto da tecnologia com a legislação brasileira, o que será feito no Capítulo 8 (oito) e, no capítulo 9 (nove) um exame breve sobre a adequação da legislação pátria em relação ao cenário da Impressão 3D.

Finalmente, no Capítulo 10 (dez) teceremos as nossas considerações finais sobre o a pesquisa, analisando todo o conjunto de argumentos, constatações, inferências arrecadados durante o trabalho. Após este seguem as referências bibliográficas.

2 - HISTÓRIA DA IMPRESSÃO 3D

Como não poderia deixar de ser, o objetivo do presente trabalho não é se debruçar sobre a técnica de Impressão 3D, muito menos sobre as tecnologias que envolvem os equipamentos que empregam esta técnica para a construção dos artefatos, mas sim discorrer sobre alguns de seus aspectos em relação à propriedade intelectual. Assim não iremos abordar em minúcias as várias técnicas utilizadas para a Impressão 3D, nem sobre detalhes da manufatura aditiva (método de produção ao qual a Impressão 3D está ligado), mas apenas algumas destas técnicas, as quais a nossa pesquisa constatou serem as mais comumente utilizadas, especialmente por terem assumido popularidade diante de sua simplicidade de aplicação, ao ponto de alguns projetos serem disponibilizados na rede mundial de computadores.

Tal procedimento se justifica apenas para fornecer ao leitor elementos de compreensão da técnica para sustentar as suas conclusões a respeito deste trabalho. Para maiores informações sobre o assunto e as várias espécies de impressoras 3D, detalhes de suas aplicações e etc., sugerimos uma consulta a farta bibliografia técnica disponível, seja no mercado, ou seja, em bases de dados acadêmicas e, especialmente, nos manuais dos cursos de Engenharia e *Design*⁴⁹.

2.1 – O Conceito de Manufatura Aditiva

Em face das necessidades dos mercados em atender a demanda por velocidade e redução de custos, desenvolveu-se novas tecnologias para a fabricação de produtos (e/ou de protótipos) que diferenciavam dos modos convencionais baseados na usinagem, modelagem, conformação, corte, moldagem, fundição, junção, fresagem e etc., os quais em geral “esculpem” industrialmente um artefato a partir de uma fração bruta de matéria prima, da qual se remove parte desta fração até se chegar a forma pretendida. Este processo é denominado de “Manufatura Subtrativa”. Esta técnica é geralmente muito demorada e depende de uma gama enorme de maquinários, moldes, processos e profissionais para desenvolver o produto até a sua versão final.

⁴⁹ Recomenda-se a obra de Volpato: VOLPATO, Neri (organizador). Manufatura aditiva: Tecnologias e aplicações da impressão 3D. Ed. Edgard Blücher Ltda. 2017.

Outros métodos, em contraposição aos de manufatura subtrativa, tem por técnica a injeção de matéria prima em formas/moldes pré-fabricados, ou a adição de matéria prima, camada por camada sobre uma superfície, até que o artefato seja totalmente materializado (Cunico, 2014)⁵⁰. Neste processo há concentração de etapas em um único equipamento, convencionalmente chamados de “Impressora 3D”, na qual se tem a possibilidades de desenvolver todo o projeto até a versão final de um protótipo ou produto.

Esta espécie de manufatura vem sofrendo mudanças na sua denominação, sendo que as mais comuns na atualidade são “manufatura aditiva” (justamente para contrapor a subtrativa) e que é a mais tendente a ser empregada no plano corporativo e acadêmico, ou Impressão 3D, nome com um apelo comercial mais viável do que os outros nomes até agora empregados.

Figura 1 – Representação das etapas de um processo de impressão 3D



Fonte: Volpato, Neri, 2017, p. 17

A norma ASTM (2012) (*American Society for Testing and Materials*)⁵¹ emprega o termo manufatura aditiva (MA) para designar a tecnologia de Impressão 3D. Esta norma define manufatura aditiva como o “processo de construção de objetos tridimensionais sólidos a partir da deposição de camadas, sendo oposta à manufatura subtrativa” (Rodrigues *et al*, 2017).

⁵⁰ CUNICO. Marlon Wesley Machado. Impressoras 3D: O novo meio produtivo. Concep3D Pesquisas Científicas Ltda. Curitiba, 2014.

⁵¹ Disponível em: <https://www.astm.org/>

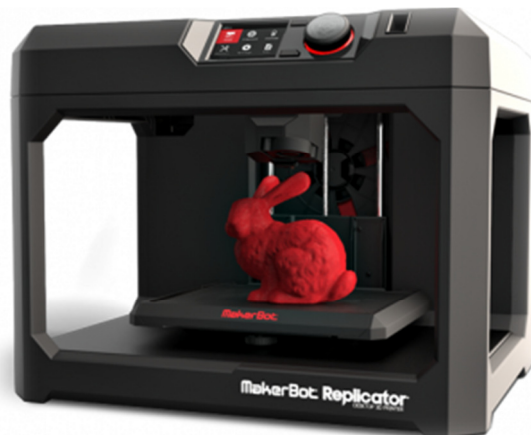
Volpato (2017) complementa que a denominação pode também variar em relação ao custo do equipamento, sendo que a denominação Impressão 3D se emprega para equipamentos de custos menores e Manufatura Aditiva para equipamentos de custos mais elevados e usados no ambiente industrial.

Figura 2- Modelo de Impressora 3D marca MakerBot da década de 1990



Fonte: <https://en.wikipedia.org/wiki/MakerBot> (2017)

Figura 3- Modelo de Impressora 3D da marca MakerBot moderna



Fonte: <https://www.3dhubs.com/3d-printers/makerbot-replicator-5th-gen> (2017)

Takagaki (2012, p. 38)⁵² esclarece que “a Impressão 3D está inserida num conceito denominado RP (*Rapid Prototyping*) ou prototipação rápida”, no qual um determinado artefato é criado a partir de um desenho obtido através de um *software*.

As impressoras 3D, apesar de suas limitações, permitem uma geometria de fabricação muito superior se comparados com métodos convencionais, motivo pelo qual pode ser empregada em diversas áreas.

O mercado de consumo desta tecnologia está em rápido crescimento, especialmente após serem desenvolvidas impressoras 3D “desktop”. Entretanto, ainda que os custos de aquisição diminuam, a viabilidade do emprego de uma impressora 3D em relação aos métodos convencionais de produção deve ser estudado caso a caso, pois há fatores além dos econômicos que podem ser decisivos para o emprego desta ou daquela tecnologia.

2.2 – O Surgimento da Impressão 3D: Origem, Classificação e Funcionamento

Como dito anteriormente (e será aprofundado mais adiante), a Impressão 3D é o processo pelo qual se fabrica um artefato depositando uma determinada matéria prima sobre uma base, camada por camada, até que o artefato desejado tome forma (seja materializado).

A técnica da Impressão 3D (denominação mais comercialmente difundida), também conhecida como manufatura aditiva ou prototipagem rápida, não é algo novo, muito embora somente agora tenha caído no gosto da mídia. Dentre os vários fatores de sua popularização, estão a queda de algumas patentes que envolvem o sistema, o desenvolvimento de redes sociais que difundiu a ideia da colaboração entre os seus usuários, os movimentos que privilegiam a confecção de artefatos e objetos pela própria pessoa (*Maker* e *DIY*) e, obviamente movimentos que são contra a supervalorização da Propriedade Intelectual.

O Conceito de manufatura aditiva é bem antigo, mas a tecnologia tomou corpo no final dos anos 1970 e início dos anos 1980, para atender demandas das empresas em desenvolver protótipos de forma rápida e barata. Entretanto hoje em dia deixou de ser utilizada apenas por grandes empresas especializadas em prototipagens rápidas, se popularizando, especialmente após o surgimento no mercado das impressoras 3D do tipo

⁵² TAKAGAKI, Luiz Koiti. Tecnologia de Impressão 3D. Revista Inovação Tecnológica, São Paulo, v.2, n.2, p.2840, jul./dez.2012

desktop, as quais são pequenas e simples de serem usadas. Atualmente há no mercado impressoras com preços bem acessíveis, dependendo da técnica a que se deseja empregar.

Outro fator de popularização é o farto conteúdo sobre a tecnologia e sua utilização disponibilizado em redes sociais tais como *Youtube, Facebook, LinkedIn*, etc. com instruções técnicas de fabricação de impressoras de código aberto, de manuseio destes equipamentos e de artefatos que podem ser impressos, com informações que partem do “zero” e vão até ao modo avançado.

Os chamados “Blogs de Nicho”, ou seja, páginas na rede mundial de computadores com conteúdos específicos para uma determinada classe de interessados sobre algum tema e as pessoas que são adeptas dos movimentos chamados “faça você mesmo” também são ferramentas excelentes para quem deseja se instruir mais sobre o tema e até mesmo explorar comercialmente o segmento.

Há ainda sites que se dedicam especificamente à formação profissional de Técnicos em Impressão 3D além de instituições de ensino formais que se dedicam ao mercado. Há, inclusive, estudos indicando que esta é uma profissão do futuro, pois, o nível e grau de sofisticação de produtos a serem produzidos pode demandar conhecimento profissional especializado com compreensão de toda a cadeia produtiva, muito embora a “pegada comercial” para a popularização do equipamento seja justamente a simplicidade no manuseio do mesmo, o que dispensaria maiores conhecimentos técnicos.

Abrindo um parêntese, esta interação de pessoas que dominam a técnica e disponibilizam informações, projetos a serem impressos, cursos e etc. em site, plataformas e redes sociais são modelos de negócios alternativamente (ou cumulativos) explorados em relação ao serviço de impressão em si. Constituem negócios altamente rentáveis quando se adquire a credibilidade e um público específico.

A monetização se dá de forma semelhante ao modelo de negócios aplicado pelo do Google, no qual propagandas de produtos são exibidas ao público, bastando a simples visualização para dono do site/plataforma ou autor do vídeo receber uma quantia. Em caso de conversão em vendas, ele também recebe uma comissão caso o produto vendido não seja oferecido por ele mesmo.

Este modelo de negócios vem sendo estudado e ganhando força para se opor ao modelo de PI em determinados seguimentos.

A democratização da tecnologia, aliada a outros gêneros de movimentos sociais, tais como o “movimento *Maker*”⁵³ (movimento que privilegia a confecção de objetos pelo próprio consumidor), e ao desenvolvimento da Internet das Coisas, do *Big Data*, da Inteligência Artificial e outras Tecnologias da Informação e Comunicação faz com que o tema Impressão 3D, ganhe fóruns de discussão além das fronteiras das Engenharias e da Indústria, pois hoje é possível um cidadão ter uma impressora 3D *desktop* no seu lar e com potencial para materializar projetos de construção de objetos que no passado somente seriam exequíveis com o intermédio de empresas e auxílio de profissionais especializados.

2.3 – O Processo de Impressão 3D

Tecnicamente falando o processo de manufatura aditiva (Impressão 3D) recebe este nome porque um determinado objeto é “impresso” (fabricado) pelo equipamento através da deposição de camada por camada de material (matéria prima) sobre uma base, sendo que uma camada é sucessivamente adicionada a outra até que o objeto a ser impresso fique pronto.

A forma deste artefato é obtida a partir de um modelo 3D criado em um *software* de modelagem 3D em formato CAD⁵⁴ ou algum outro programa de computador específico para desenhos e projetos, podendo também ser usado um scanner 3D, para o caso de produtos já concretizados (materializados – esculturas, peças e até edificações, p.ex.), com o fim de copiar as suas dimensões e características, e assim digitalizá-lo para posterior reprodução na impressora.

Uma vez obtido o arquivo digital finalizado no computador, ou digitalizado por escaneamento 3D algum artefato que se deseja reproduzir, o projeto final pode ser repetido (copiado, reproduzido, compartilhado na web) infinitas vezes, seja ele no formato original ou seja ele em um formato customizado pelo impressor do projeto, sem a necessidade de repetir o processo anterior de digitalização ou escaneamento 3D, pois todos os dados do artefato já

⁵³ Vide: <https://www.freetheessence.com.br/nova-economia/modelos-disruptivos/movimento-maker-o-que-e/>;

⁵⁴ Desenho Assistido por Computador (DAC) ou CAD (do inglês: computer aided design). São os softwares utilizados para a confecção de projetos a partir de desenhos para posterior impressões nas impressoras 3D.

estão armazenados no computador (no smartphone, na nuvem, em fim, em qualquer mídia de armazenamento digital que se deseje usar).

Existem no mercado diferentes métodos, formas, tecnologias, modelos de impressoras, scanners e também de materiais para serem usados nelas, para a obtenção do artefato desejado. Entretanto a base do processo de manufatura aditiva é bem semelhante em todos eles.

O princípio também guarda bastante semelhança com as impressões de jato de tinta ou laser. Seria como se a impressão de um desenho em uma folha de papel acontecesse em sucessivas sobreposições do mesmo desenho no mesmo papel, até se formar uma superfície espessa a ponto de se projetar do papel.

A manufatura inicia-se pela criação do artefato a ser impresso utilizando-se um software para elaboração dos arquivos digitais de desenhos em um computador, ou um hardware que capte as imagens de objetos físicos (esculturas, peças mecânicas e etc.), tais como um scanner 3D e que corresponda um projeto de desenho técnico ou de uma figura do artefato escaneado, a ser impresso empregando-se um programa CAD instalado em um determinado computador, ou digitalizando as informações do objeto através de um scanner 3D.

Neste caso o instrumento capta os dados físicos de um artefato, como altura, largura, a forma, a cor e etc. para converter estas informações em dados e enviá-las ao computador que, posteriormente, envia estas informações para a impressora para que o artefato seja impresso.

Estes dados da figura que ainda só existe no plano virtual são fatiados digitalmente em diversas camadas de espessura bem fina por meio do uso de outro *software*. Em seguida estas camadas são impressas de forma superposta umas as outras até a formação integral do artefato na impressora.

Figura 4 - Estátua sendo escaneada



Fonte: <http://www.3ders.org> (2017)

Pedagogicamente, pode-se comparar a impressão 3D a uma impressora convencional que fosse imprimindo sucessivas folhas e adicionado uma a outra até formar o objeto sólido.

Contudo, muito embora hoje seja possível aplicar mais de 250 tipos de materiais diferentes para se obter produtos funcionais em uma impressora 3D, materiais que vão desde cerâmicas a comidas, pode-se considerar que a maior dificuldade existente para expansão da tecnologia no campo prático ainda é a relativa escassez de materiais que podem ser utilizados na impressão.

Isso porque nem todos os materiais que hoje possuem condições de servirem de matéria prima para os outros meios de manufatura, como a subtrativa, por exemplo, possui condições de serem empregados na Impressão 3D, tendo em vista que a suas propriedades químicas, físicas ou biológicas ainda não oferecem condições de usabilidade. Mas com o passar do tempo este problema tende a ser mitigado.

2.4 – Os Tipos e Classificações de Impressoras 3D

Como dito, a Impressão 3D é um “método” de produção que emprega um “equipamento” (impressora 3D) o qual está baseado em tecnologias que abarcam diversos, métodos e materiais (físicos, químicos e eletrônicos) para a sua construção e que são desenvolvidos em tempos, locais e por pessoas distintas, as quais se empenham para que a sua tecnologia exerça domínio sobre as demais, especialmente para que ela seja a mais bem aceita no mercado e com isso ditar os parâmetros de inovação.

Daí resulta que surgem no mercado diversos modelos de impressoras 3D, que serão nominadas e classificadas conforme a tecnologia utilizada por elas na fabricação dos artefatos, as quais podem empregar pequenos extrusores plásticos, géis, resinas fotossensíveis, metais, filmes poliméricos, biomateriais e etc. e que vão dar origem aos seus nomes e as classificações do método e modelos de impressora.

De todas as patentes do setor a que tomou mais notoriedade foi a requerida por Charles (“Chuck”) Hull (Patente US 4.575.330)⁵⁵, que desenvolveu um método de impressão 3D chamado de Estereolitografia (SLA). A partir desse projeto Hull criou uma das empresas que hoje é uma “gigante” do setor, a *3D System*⁵⁶, considerada a primeira empresa de impressão 3D do mundo. Charles Hull é visto como a pessoa que, de certa forma, tirou a tecnologia e o conceito de manufatura aditiva (que já dissemos não era novo) do laboratório e a levou primeiramente para a indústria e depois para o mercado. A sua tecnologia será explicada mais adiante.

De se destacar também o empreendedorismo de Scott Crump, criador do Sistema de impressão 3D por FDM (*Fused Deposition Modeling* ou Modelagem por Deposição Fundida) (Patente US 5,121,329)⁵⁷. Utilizando uma pistola de cola quente e uma mistura de polietileno e cera de vela, Crump criou um sapo de brinquedo para a sua filha. O artefato foi criado camada por camada até atingir a forma final⁵⁸. A partir daí ele criou a empresa *Stratasys*⁵⁹, outra gigante o setor de Impressão 3D e cujo método mais popular de impressão, o FDM, ajudou a propagar o conceito “impressora 3D *desktop*”. A sua tecnologia também será explicada mais adiante.

⁵⁵ HULL. Charles W. Apparatus for production of three-dimensional objects by stereolithography. US4575330 A. Dep. 08 ago 1984. Pub. 11 mar 1986 <Disponível em: <https://www.google.com/patents/US4575330>> Acesso em: 01 jan. 2017.

⁵⁶ 3D SYSTEMS. Disponível em:< <https://br.3dsystems.com/>> Acesso em: 01 jan. 2017.

⁵⁷ CRUMP. S. Scott. Stratasys Inc..Apparatus and method for creating three-dimensional objects. US5121329 A. Dep. 30 out. 1989. Pub. 9 jun. 1992. <Disponível em: <https://www.google.com/patents/US5121329>> Acesso em: 01 jan. 2017.

⁵⁸HERNANDES, Jonatas. Brincadeira de Criança – Como surgiu o método mais popular de impressão 3D! Materializa. Disponível em: <<https://materialize.3dlopes.com/brincadeira-de-crianca-como-surgiu-o-metodo-mais-popular-de-impressao-3d/>> Acesso em 02 jun 2017.

⁵⁹ STRATASYS. Disponível em: <<http://www.stratasys.com/br/>>.

Há ainda outra tecnologia que também se destaca, a da Sinterização por Laser (SLS), patenteadas por Deckard e Archella (patente US 4.938.816)⁶⁰. É uma tecnologia mais complexa e cara por isso atualmente está mais presente nas empresas. Entretanto, ela inaugurou a possibilidade de se adotar a Impressão 3D utilizando-se metais, ou seja, uma outra classe de materiais que, assim como o plástico está cercado todos os bens que estão em nossa volta. Assim como as demais a tecnologia também será explicada mais adiante.

Como dito, há diversas tecnologias, mas essas três nos servirão de base para compreender esse mercado.

De uma forma sintética, as tecnologias da impressão 3D podem ser divididas em três tipos: aquelas baseadas em materiais líquidos (resinas poliméricas), as baseadas em materiais sólidos (filamentos ou lâminas) e aquelas baseadas em materiais em forma de pó.

Com base nisso as impressoras mais comuns atualmente podem ser agrupadas da seguinte forma:

Estas três tecnologias originaram as técnicas de impressão 3D mais populares que existem no mercado. Entretanto a gama de tecnologias é muito maior do que as descritas aqui⁶¹. A ASTM⁶² propôs uma classificação de acordo com a tecnologia empregada a qual resultou em sete categorias (VOLPATO, 2017). Mas estas citadas acima, justamente por serem mais comuns e por possuírem reais possibilidades de se chegar ao cidadão comum, nos as utilizaremos para explicar um pouco o estado da arte da tecnologia.

2.4.1 – Os Tipos Mais Populares de Impressora 3D

Conforme ressaltado por Cunico (2015) são inúmeras as variantes e configurações desta tecnologia, mas a Estereolitografia (SLA), o FDM (*Fused Deposition Modeling* ou Modelagem por Deposição Fundida) e o SLS Sinterização por Laser se destacam. Além disso, a possibilidade das impressoras embarcadas com estas tecnologias se transformarem em

⁶⁰ BEAMAN. Joseph J, Deckard. Carl R. Bordo f Reagents, The University of Texas System. Selective laser sintering with assisted powder handling. US4938816 A. 5 set 1989. 3 jul 1990. Disponível em: <<https://www.google.com/patents/US4938816>>. Acesso 01 jan. 2017

⁶¹ Para mais informações recomendamos o site: <https://wohlersassociates.com>

⁶² Norma ISSO/ASTM 52900:2015(E)

desktops e com isso chegarem até nossas casas é real. Aliás, isto já está acontecendo com a tecnologia FDM, que de longe é a mais popular dentre estas, ao menos até o momento.

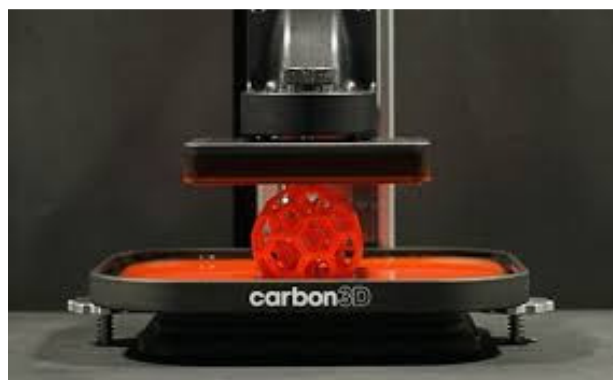
Como dito, neste processo podem ser empregados diversos materiais que estarão mais adaptados ao tipo de objeto que se deseja imprimir e a tecnologia utilizada. Tais materiais vão desde uma gama de qualidade de plásticos, metais, resinas, gessos e até alimentos. Contudo, a tecnologia que por hora esta se popularizando é a que utiliza plásticos e resinas, sendo que as que utilizam materiais mais elaborados ainda estão predominantemente no ambiente industrial.

Os plásticos mais comuns são o ABS⁶³ e o PLA⁶⁴, devido a facilidade de manuseio e serem mais economicamente viáveis.

1) *Stereo Litography Apparatus* (SLA) – (Estereolitografia):

Consiste na impressão de um objeto sólido a partir de uma resina polimérica líquida contida em uma cuba, na qual incide um feixe de luz Ultravioleta em um determinado ponto da cuba e que desencadeia uma reação fotoquímica, resultando na solidificação da resina, formando assim o artefato, a medida que este feixe se desloca camada por camada nos planos cartesianos em razão da largura, altura e profundidade. Este processo é repetido até a construção do artefato ser concluída.

Figura 5- Impressão 3D pelo método da Estereolitografia



Fonte: <http://www.keepcad.com.br> (2017)

⁶³ Acrilonitrilo Butadieno Estireno

⁶⁴ Ácido Poliláctico

2) *Selective Laser Sintering (SLS):*

O objeto é criado através da deposição de uma camada de determinado material em forma de pó (cerâmica, vidro, aço e etc.), cujos grânulos são fundidos (sinterização à laser) seletivamente por um feixe de laser, num processo muito semelhante ao anterior, porém aqui o material utilizado é sólido.

Figura 6 - - Impressão 3D pelo método da SLS

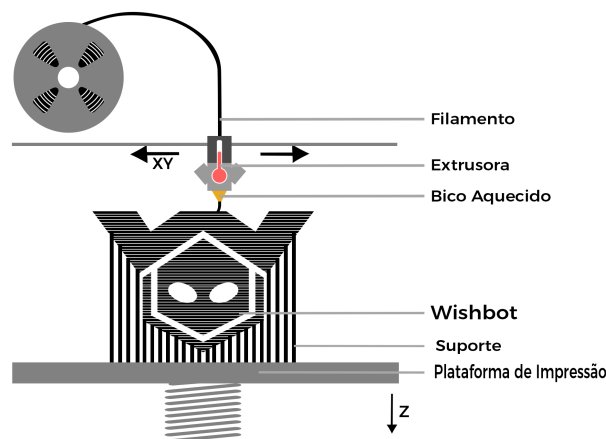


Fonte: <http://pt.3dilla.com> (2017)

3) *Fused Deposition Modelling (FDM)- Modelagem por Deposição Fundida:*

É utilizado um material plástico, geralmente plásticos ABS ou PLA, que se funde dentro de uma cabeça de impressão (extrusora) e que torna o material maleável, formando pequenos filamentos que são depositados sobre uma plataforma que se desloca no eixo X, Y, Z possibilitando a adição de varias camadas de material de forma sobreposta até formar inteiramente o artefato.

Figura 7 - Impressão 3D pelo método FDM



Fonte: <http://blog.wishbox.net.br> (2017)

Esta técnica é muito próxima do sistema de extrusão comumente utilizado para produção de artefatos por injeção de material em um molde pré-fabricado. Entretanto aqui o molde corresponde ao projeto virtual que se encontra na forma de dados no computador e é enviado para a impressora.

O material extrudado muito comumente é um termoplástico tipo ABS ou PLA tendo-se em vista que estes materiais, além de possuírem propriedades compatíveis com a técnica, são a matéria prima dominante na indústria para a confecção da maior parte dos utensílios de consumo em massa.

Esta seguramente é uma das prováveis causas desta tecnologia ser a mais popular e difundida dentre as várias técnicas de Impressão 3D, pois também permite adaptações de outros materiais, inclusão de mais de uma cabeça de impressão e possibilitando cores. Além disso, ela permite realizar impressões de baixo custo.

Contudo, o baixo nível de acabamento, a baixa densidade e os longos tempos de impressão são fatores limitantes para esta tecnologia (CUNICO, 2015)⁶⁵.

2.5 - Sobre o Manuseio da Impressora

Apesar de ser uma tecnologia relativamente simples de ser usada, a Impressão 3D atualmente não dispensa conhecimentos técnicos em algumas ferramentas, tais como: relativo domínio da internet e de programas de edição de desenhos, bem como técnicas de “pós-trabalho” – acabamento- das peças produzidas.

Assim como qualquer outro programa de computador, é possível que algum arquivo de projeto/desenho de um artefato tenha que passar por adequações para que a impressão seja realmente efetiva e de qualidade. Seguramente esta qualidade também variará conforme o grau de sofisticação do equipamento e do material utilizado para impressão.

Por isso, a Impressão 3D ainda carrega uma espécie de “tabu” por parte de algumas pessoas no que se refere a sua usabilidade, mas isso pode ser um reflexo da pouca inclusão dessas pessoas no domínio das técnicas necessárias.

⁶⁵ Outro fator seguramente foi a queda das patentes desta tecnologia o que propiciou a sua propagação especialmente após o projeto RepRap.

Entretanto, à medida que a tecnologia base evolui em si mesma, as outras tecnologias correlatas também evoluem (TIDD, 2008), de modo que não nos surpreenderíamos se a inteligência artificial e a internet das coisas evoluísse a tal ponto delas automaticamente cuidarem de todo o processo.

Além disso, a depender do uso que se pretende dar a um equipamento destes, o usuário também deverá possuir conhecimentos sobre aplicação e resistência de materiais, gestão de projetos etc.

Muito embora a mídia pretenda fazer crer que a Impressão 3D seja uma tecnologia intuitiva, na prática, isto pode não ser uma realidade. Entretanto, a dificuldade em se operar uma impressora 3D é exponencialmente menor do que se operar outros equipamentos de aplicações na indústria.

Nota-se um esforço hercúleo do mercado em dar a Impressão 3D uma configuração de um eletrodoméstico (conforme se logrou e se atingiu com as impressoras convencionais). Este status poderá ser atingido em breve, ressalvada, mais uma vez, a utilidade que se pretende dar ao dispositivo.

Além disso, é uma tendência do mercado a chamada “convergência”, em que aparelhos sejam embarcados com o máximo de tecnologia possível, concentrando assim diversas funcionalidades.

Cite-se, Por exemplo os *smartphones* que, além de terem como função principal a comunicação telefônica, possuem diversas funções, e estão embarcados com câmeras, lanternas, e etc., já existindo inclusive nestes dispositivos aplicações (APP's) que escaneiam um artefato e já envia o modelo para impressoras 3D. Quem garante que no futuro estes dispositivos não estarão embarcados com lasers ou alguma outra tecnologia que faça com que eles mesmos já sejam utilizados diretamente como impressoras?

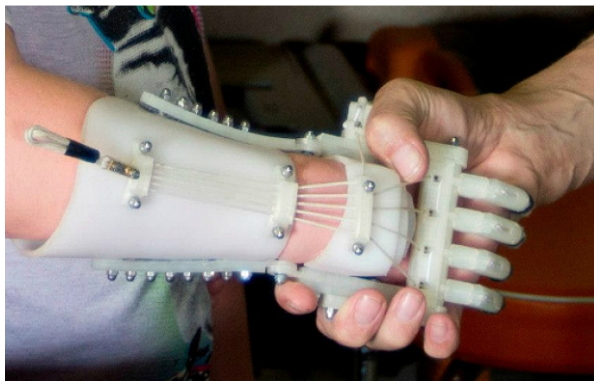
2.6 - Aplicações e Limitações da Técnica

Pela sua própria natureza a tecnologia ainda tem um campo fértil de aplicações. Atualmente ela não se limita mais a prototipagens de artefatos, pois o atual estágio da tecnologia já permite confeccionar peças prontas para o seu uso (em alguns casos). Assim,

citaremos apenas exemplificativamente algumas destas aplicações que já são uma realidade em diversos ramos da ciência e, bem como outras que revistas e artigos especializados apontam como potenciais aplicações.

A área de aplicação que mais se destaca é, sem dúvida, a de prototipagem de produtos. Entretanto a tecnologia possui potencial de aplicações em praticamente todas as áreas do conhecimento, tais como a Saúde - na confecção de próteses, órteses, modelos para se treinar procedimentos cirúrgicos complexos, na confecção de órgãos, tecidos e estruturas vivas-. As aplicações nesse campo ainda estão por ser exploradas e o campo é extremamente fértil.

Figura 8– Prótese de uma Mão em um Paciente Amputado



Fonte: <https://www.kickante.com.br> (2017)

O Ramo da Bioimpressão seguramente será uma das maiores vitrines desta tecnologia, sobretudo a medida que ela for se enveredando para a nano impressão, ao ponto de construir pequenas estruturas que poderão ser implantadas nos seres vivos como prevenção e ou recuperação de estruturas, substituindo procedimentos invasivos.

Figura 9 – Bioimpressão de Estrutura de uma Orelha Humana

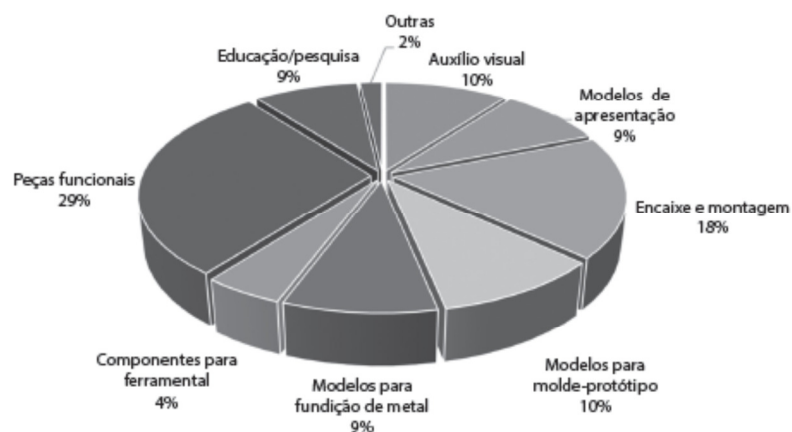


Fonte: <https://exame.abril.com.br> (2017)

Obviamente, não poderíamos deixar de citar as aplicações domésticas por hobby, soluções de pequenos problemas, customizações e até a confecção de alimentos (VOLPATO, 2017).

Outras áreas de aplicações que merecem destaque são: ciências forenses, Engenharia construtiva, Arquitetura, tecnologias assistivas, construções aeroespaciais⁶⁶,

Gráfico 1 – Áreas de Aplicações da Manufatura Aditiva



Fonte: Volpato, 2017

Pelos mesmos motivos alegados acima, também não há como enumerar todas as vantagens da técnica, por isso, citamos apenas alguns exemplos, a saber:

⁶⁶ Já citamos o caso da NASA que enviou uma I3D para o espaço para que os Astronautas testassem a tecnologia e o equipamento

- 1) Fabricação próxima do consumidor: Impressão local de artefatos sob demanda viabilizando a produção ou manutenção de equipamentos sofisticados ou volumosos que teriam um custo elevado de remoção ou difícil logística até o local da manutenção, como por exemplo aeronaves, embarcações, turbinas e etc.;
- 2) Economia: Pouco emprego de materiais, equipamentos, ferramentas, energia e hora técnica de profissionais especializados, já que as peças podem ser produzidas sob demanda, utilizando-se apenas uma impressora para a construção integral do objeto com elevada capacidade de reprodutibilidade do processo;
- 3) Conformação e adaptabilidade: Possibilidade de confeccionar peças com geometrias complexas e de tamanhos variados;
- 4) Personalização de produtos: Esta característica da tecnologia é talvez uma das suas maiores vantagens, seja em função da possibilidade da “atualização” do produto, tal como acontece com um programa de computador, sejam em função da “adequação” do produto para uma finalidade que não foi considerada quando da sua padronização para a produção em massa, ou seja em função da sua estética;
- 5) Redução de tempo e custos: Os custos finais de uma peça podem ser bem reduzidos dependendo do material, da técnica e da peça ou objeto.

Entretanto a tecnologia da Impressão 3D, no seu atual estágio, também tem limitações e algumas delas são (VOLPATO, 2017):

- 1) As propriedades dos materiais utilizados: alguns materiais ainda são tóxicos para os seres vivos não podendo serem utilizados, pois causam reações alérgicas. De outro lado, a falta de estabilidade mecânica, térmica e plástica de outros materiais também podem comprometer a qualidade do objeto impresso. Além disso, ainda depende de testes o comportamento de materiais que usualmente são empregados nos outros tipos de manufaturas para serem aplicadas na Impressão 3D;
- 2) A precisão de medidas e a estética: Alguns equipamentos –principalmente os mais populares - ainda deixam a desejar no quesito precisão de medidas, não

sendo assim de aplicação confiável em projetos que demandam exatidão. Além do mais, frequentemente o artefato produzido demanda um procedimento pós impressão (acabamento) fato que elevaria o custo e o tempo de produção, inviabilizando a produção em larga escala. Alguns materiais possuem o nível de acabamento muito ruim, não conferindo uma aparência estética agradável ao artefato e isso também faria com que a peça, a depender da clientela a qual se destina não atrairia interesses;

3) Limitação quanto a quantidade de materiais que podem ser empregados;

4) Lentidão dos equipamentos: Embora um dos maiores trunfos da Impressão 3D seja justamente reduzir o tempo que se leva para confeccionar um protótipo, quando se compara o tempo de produção convencional com a Impressão 3D, o emprego desta técnica fica inviabilizados - ao menos por enquanto-, para ser empregada em larga escala, pois há limitações graves em relação ao tempo de impressão, pois este ainda é muito lento para se empregar a técnica em linhas de produção. Mas esta questão tende a ser resolvida muito brevemente.

5) Dificuldade de se obter escala: Pelas limitações descritas acima, é notório há uma dificuldade de se obter uma produção em larga escala, fato que pode encarecer a produção de alguns objetos. Para se obter escala no seguimento seria necessário uma grande quantidade de impressoras trabalhando em paralelo ou sequencialmente formando algo que se assemelharia a um “linha de produção”. Isto ainda é pouco viável tendo em vista os outros fatores citados acima, mas como dito acima, há empresas trabalhando para criar processo que visam unificar várias impressoras imprimindo em partes diferentes de um objeto sendo que em determinado momento estas partes se encontram e são casadas umas com as outras.

Neste ponto especificamente também há modelos de negócios que se dedicam a imprimir a mesma peça em várias impressoras, simultaneamente, o que fugiria um poucas da “linha de produção”, mas atenderia a questão da escala.

2.7 - Caráter Inovador e Disruptivo da Tecnologia

É indiscutível que a Impressão 3D, nas suas mais diversas tecnologias existentes - FDM, SLA, STL e etc. -, guarda características de inovação e disrupção. Quiçá não como os otimistas imaginam, mas a sua capacidade de alterar a forma como a produção se dá em determinados nichos de mercado é evidente.

Neste particular, para fundamentar estes ponto de vista, cabe discorrer sobre a doutrina de Tidd *et al* (2008, p. 30)⁶⁷ que na referida obra classificam a inovação em quatro segmentos:

- 1 - Inovação de produto: Mudanças em produtos/serviços que uma empresa oferece;
- 2 - Inovação de processos: Mudanças na forma em que os produtos/serviços são criados e entregues;
- 3 - Inovação de posição: Mudanças no contexto em que produtos/serviços são introduzidos;
- 4 - Inovação de paradigma: Mudanças nos modelos mentais subjacentes que orientam o que a empresa faz.

Para entender melhor estas definições, citamos os exemplos dos próprio autores:

um novo modelo de carro, um novo pacote de seguro contra acidentes para bebês recém-nascidos e um novo sistema de entretenimento doméstico seriam exemplos de inovação de produto. Já as mudanças nos métodos de fabricação ou nos equipamentos utilizados para produzir o carro ou o sistema de entretenimento doméstico, ou mesmo nos procedimentos administrativos, no caso do seguro, seriam exemplos de inovação de processos.

Às vezes, a linha divisória é muito tênue – por exemplo, uma nova balsa marítima movida a jato seria tanto uma inovação no produto quanto no processo. Os serviços representam um caso particular dessa combinação em que os aspectos de produto e processo muitas vezes se fundem – por exemplo, um novo pacote de viagem é uma mudança no produto ou no serviço?

A inovação também pode ser atingida pelo reposicionamento da percepção de um produto ou processo já estabelecido em um contexto de uso específico.”

[...]

⁶⁷ TIDD, Joe; BESSANT, John, PAVITT, Keith. Gestão da inovação; Tradução Elizamari Rodrigues Becker et al. Bookman Editora, 3ª Ed. Porto Alegre. 2008.

“Em alguns casos, as oportunidades de inovação surgem quando repensamos a forma como olhamos para algo.”

[...]

Exemplos recentes de inovação de “paradigma” – mudança nos modelos mentais – incluem a introdução de linhas aéreas de baixo custo, a oferta de seguro e outros serviços financeiros pela internet e o reposicionamento de bebidas como café e sucos de frutas como produtos com design sofisticado (TIDD et al, 2008, p. 30-31)

Os exemplos dados pelos autores para explicar a classificação das inovações quanto ao grau de novidade envolvido (incremental ou radical) também merecem transcrição por guardar extrema pertinência ao tema, senão sejamos:

“Uma segunda dimensão da mudança é o grau de novidade envolvido. Obviamente, atualizar o modelo de um carro não é o mesmo que aparecer com um conceito de carro totalmente novo, que possua um motor elétrico e seja feito de uma nova composição de materiais diferentes de aço e vidro. **Da mesma forma, aumentar a velocidade e a precisão de um torno elétrico não é a mesma coisa que substituí-lo por um processo de fabricação a laser controlado por computador.** Há diferentes graus de novidade desde melhorias incrementais menores até mudanças realmente radicais que transformam a forma como vemos ou usamos as coisas. **Algumas vezes, essas mudanças são comuns em alguns setores, mas às vezes são tão radicais e vão tão além que mudam a própria base da sociedade,** como foi o caso do papel da energia a vapor na Revolução Industrial ou das presentes mudanças resultantes das tecnologias da comunicação e informática. A figura 1.1 ilustra esse processo, enfatizando a ideia de que **tal mudança pode ocorrer no nível dos componentes ou subsistemas ou afetar o sistema como um todo.**” (TIDD et al, 2008, p. 31-32) (Grifo nosso)⁶⁸

Assim, classificar o tipo e grau de inovação trazido pela Impressão 3D, pode não ser uma tarefa fácil, pois ela não é tão nova quanto a mídia faz parecer, já que o processo de manufatura aditiva há muito estava descrito na literatura - empregando outros meios, técnicas e materiais, mas descrito – vindo a aflorar como se apresenta apenas na década de 1980, inicialmente apenas e tão somente para aplicações em prototipagem rápida, ganhando somente agora outras aplicações. Isso foi possível por causa de uma conjugação de fatores tecnológicos.

Se por um lado a tecnologia mais difundida sobre a Impressão 3D, a de FDM, possa parecer pouco inovadora, já que é uma mini injetora de material plástico de fluxo

⁶⁸ A figura 1.1 citada foi suprimida por entendermos que não era pertinente.

contínuo, associada a uma estrutura de impressão com o pacote tecnológica já bem conhecido, que se desloca em eixos X e Y e cujo o incremento básico foi se deslocar no eixo Z, com a finalidade de produzir peças que atualmente são de baixíssima qualidade de acabamento, por outro lado há impressoras que utilizam lasers moderníssimos capazes de concentrar materiais em um determinado ponto que podem produzir artefatos de alta resistência e qualidade e para aplicação imediata.

É necessário pontuar, como deixam claro os Autores, que uma tecnologia necessita de um *time* coincidente com a maturação da mesma e com a maturidade de outras tecnologias. Somente assim ela se desponta e, ao fazê-lo, arrasta “componentes, subsistemas e o todo”, pivotando o mercado ao qual está relacionado e, quiçá, criando outros.

Assim, muito provavelmente alguns vão encontrar nesta tecnologia todos os tipos de inovação relacionados acima, enquanto outros encontrarão apenas alguns. Já outros podem de alguma forma, numa avaliação mais criteriosa (despido da euforia do mercado), considerando o atual estágio da tecnologia, não encontrar nenhum grau de inovação, mas ainda assim não poderá desconsiderar o seu potencial para tal.

Rodrigues *et al*, ao estudarem o estado da arte da tecnologia destacam o seu “evidente potencial” disruptivo, com perceptíveis transformações “radicais na cadeia de desenvolvimento de produto e produção” tendo em vista a difusão a qual a tecnologia está sujeita, em especial pelo desenvolvimento paralelo das TIC’s.

Os autores ressaltam ainda que estas conclusões são corroboradas por consultorias de prestígio, tais como *McKinsey Global Institute*^{69, 70}, que coloca a manufatura aditiva como uma das 12 tecnologias disruptivas que afetarão a economia global até 2025.

Além disso, o movimento *Maker*, os espaços do tipo FabLab, que são “laboratórios disponíveis para o público em geral para a confecção de seus projetos particulares, além de outros espaços para a aplicação e testes da tecnologia em universidades,

⁶⁹ MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy, 2013.

⁷⁰ SEALY, W. Additive manufacturing as a disruptive technology: how to avoid the pitfall. American Journal of Engineering and Technology Research, v. 12, n. 1, p. 86-93, 2012.

laboratórios abertos ao público, escolas, lojas, centro de impressão farão com que haja uma grande evolução tanto da tecnologia como de suas aplicações no Brasil e no mundo.

Mas de fato a tecnologia ainda não está pronta, não ao menos para a tão sonhada massificação da produção, mas, repita-se, tem potencial para isso.

2.8. - O Caráter Estratégico da Tecnologia

Conforme abordado alhures, justifica-se o caráter estratégico da tecnologia com o fato de governos como os Estados Unidos⁷¹ e a China, voltarem sua atenção para o assunto, sendo que a tecnologia foi até objeto de discurso deste último, no encontro do G20 do ano de 2015⁷².

Desta maneira alguns países já ventilam a possibilidade de se criar legislações específicas para o caso⁷³.

Além disso, MANYIKA et al, 2014⁷⁴ projetam que em 2025 essa tecnologia poderá ter um impacto econômico global de US\$ 230 bilhões a US\$ 500 bilhões.

⁷¹ Veja nota de rodapé n. 37

⁷² Veja nota de rodapé n. 40

⁷³ Como é o caso da Espanha, Austrália e Califórnia, nos EUA.

⁷⁴ MANYIKA, James; et al. Disruptive Technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy. 2013. P. 105. Disponível em: <<http://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/disruptive-technologies>>. Acesso em 15 de jul. de 2017.

3 - MODELOS DE NEGÓCIOS E INOVAÇÃO

Ainda é muito prematuro pretender classificar em quais modelos de negócio que a Impressão 3D poderia resultar. Mas os novos cenários possíveis para a exploração dessa tecnologia são um campo fértil para a inovação de produtos e processos, especialmente se aliada a Internet.

A Internet não constitui um pressuposto para aplicação da tecnologia, mas assim como em outros casos a sua contribuição foi, é e será bastante significativa para a sua propagação. Como não haveria de ser, todas as considerações - a favor e contra - o uso da internet aplicáveis em outros campos, também valem para o campo da Impressão 3D.

De outro lado, difícil imaginar nos dias de hoje algum modelo de negócio que não passe pela web. Então esboçamos abaixo um pequeno tópico para melhora correlacionar a Impressão 3D e a Rede mundial de Computadores, até mesmo porque nesta relação pode estar um dos maiores atritos da tecnologia com o sistema de PI.

Para serem melhor estudados acreditamos que os modelos de negócios no ramo da Impressão 3D devem ser visto sob a perspectiva cinco setores a seguir classificados. Entretanto desde já salientamos que essa classificação é meramente didática e não tem nenhuma fundamentação oficial, até mesmo pelo fato de que seria sobremaneira difícil elencar cada uma das situações possíveis que poderiam gerar negócios com o emprego desta tecnologia.

O primeiro setor compreenderia o segmento de fabricantes e fornecedores de impressoras 3D nas suas mais variadas tecnologias e aplicações;

O segundo seria o setor de fornecimento de insumos para a Impressão 3D;

O terceiro seria o seguimento da confecção de projetos (criação de arquivos eletrônicos) e artefatos;

O quarto, a prestação de serviços técnicos e instrucionais a cerca da tecnologia;

E, finalmente o quinto seria a comercialização destes artefatos.

O potencial disruptivo da Impressão 3D, a depender do modelo de negócio, possibilita uma economia de tempo e de materiais, promove o acesso a produtos e, de certa forma, transforma qualquer cidadão comum e que tenha capacidade de operar um microcomputador e navegar na internet em criador ou cocriador de objetos. Possibilita a democratização da criação - já que não há uma exigência absurdamente técnica para a utilização de impressoras 3D -, seja para si - com a finalidade de uso recreativo -, ou seja para terceiros com finalidades lucrativas de forma inovadora ou incremental de produtos, processos e serviços já existentes.

Todos aqueles setores citados acima podem potencialmente serem violados no que se refere à Propriedade Intelectual, especialmente o que se refere a confecção e comercialização de artefatos.

Por isso, não bastará somente fazer pequenas adaptações nas estruturas legais locais ou internacionais para se evitar impactos negativos ou práticas ilegais em relação ao uso da impressão 3D. É necessário repensar todo o sistema e se preparar para o que está por vir, imaginando cenários e campos de influência dessa tecnologia no mundo. É o que tentaremos fazer a seguir.

3.1 – Impressão 3D e Rede Mundial de Computadores.

É inegável que a internet em muitos casos reduz o custo marginal de algumas mercadorias a quase zero e que, a depender da operação realizada isso pode ser a glória ou a derrocada da empresa, especialmente se o produto for algo pirateado.

Difícil imaginar qual área da vida e dos negócios que hoje em dia não sofra consequências, ainda que indiretamente, da rede mundial de computadores. Entretanto, ainda é possível, em alguma medida, viver sem ela, embora com alguma limitação, caso o cidadão esteja inserido no contexto de uma metrópole.

Contudo, à medida que nos afastamos dos grandes centros a “universalização” do sinal da internet fica comprometida, e o nível de inclusão digital tende a cair, seja por falta de infraestrutura física ou, seja por falta de condições socioculturais e econômicas.

Mas ainda assim a Impressão 3D estará lá. Ela não depende de internet para se difundir. O que depende da internet para a uma maior difusão são os conteúdos e arquivos gerados, mas mesmo assim será possível carregar um projeto 3D em um outro meio físico ou suporte para ser impresso em um local distante.

É perfeitamente cediço que, embora difícil, o controle de dados pela internet é possível. Tecnicamente falando há mecanismos que garantem uma eficácia até razoável para esse fim, muito embora também há mecanismos que, mais cedo ou mais tarde, cuidarão de superá-los.

Por ser um tema polêmico, seguramente, a reboque desse controle virão críticas sobre liberdade de informação, invasão de privacidade, violação de direitos, neutralidade da rede e etc. Por outro lado, ainda que esse controle arbitrário se dê, sempre haverá um “furo” que deixará passar algo pela web, a não ser que se viva em um sistema absolutamente totalitário, com supressão dos Direitos e Garantias Fundamentais do indivíduo e com penas extremamente rígidas para os infratores.

De fato a neutralidade de Rede é um ponto sensível dessa temática de Propriedade Intelectual na Web, em relação ao qual o remédio poderá ser amargo e ineficaz constituindo assim, em verdade, um mero placebo para o problema⁷⁵.

Demonizar a Internet pela potencial infração (ou sucesso) da tecnologia da Impressão 3D então não seria uma solução viável para aqueles que se sintam prejudicados por ela. A Internet, embora importante exerce influencia na propagação de qualquer tecnologia, e se algum tipo de controle deve existir, seguramente não passa por restrições no tráfego da Web, ou na neutralidade da rede.

Da mesma forma outras tecnologias que visam o controle da circulação de arquivos contendo as informações sobre aquilo que se pretende copiar/propagar (“travas tecnológicas”, como por exemplo as *Digital Rights Management – DRM* – e as *Technical Protection Measures - TPM*)⁷⁶ de um determinado produto que em algum momento da sua

⁷⁵ BRASIL. Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014. Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm>. Acesso em: 01 jan. 2018.

⁷⁶ MIZUKAMI (2007, p.134) apud FREITAS (2015, p. 26)

cadeia de produção/distribuição esteja na forma de dados, independentemente do suporte. É o caso dos atritos originados por compartilhamentos de produtos protegidos.

Dentro deste paradigma de compartilhamento a plataforma *Napster*⁷⁷ teve papel relevante para se entender este sistema de distribuição e violação em massa de arquivos digitais protegidos por propriedade intelectual (FREITAS, 2016). Assim, além das frentes jurídicas, as empresas também iniciaram batalhas por meio de outras frentes, tais como a tecnológica, a propagandística e a comercial (Mizukami, 2007, p. 102 *apud* FREITAS, 2016),

Arrematando essa discussão conclui Freitas (2016, p. 45):

Conclui-se como atualmente as ofensivas dos controladores de conteúdos autorais se focam em duas frentes: bloqueio de sites e rompimento da neutralidade da rede. Estas novas ofensivas se encontram de acordo com o que foi observado anteriormente: à medida que tecnologias se desenvolvem e popularizam, titulares de direitos autorais criam novas formas de combater o rompimento a seus modelos de negócios – geralmente baseados em lucros viabilizados pela propriedade intelectual, que tenta tornar escasso aquilo que, naturalmente não é escasso.

O melhor controle talvez esteja no modelo de negócio a ser explorado. Já se demonizou o livro, já se demonizou a máquina à vapor, a eletricidade, o motor à combustão, o computador e ainda continuamos a demonizar, da mesma forma, a novidade.

Ora, há nos dias de hoje uma infinidade de recursos que nos permitiria agir e pensar de forma diferente na busca de uma solução que seja ao mesmo tempo viável economicamente para quem dependa da existência da tecnologia e para quem a consome.

3.2 – A Compra de Projetos Prontos e Impressão Direta: “Uma fábrica em Cada Garagem”

A forma como os mercados vem se relacionando com os clientes, com uma forte tendência de uso compartilhado (posse) dos bens/serviços/informações em detrimento da propriedade também será um fator relevante na exploração do mercado de Impressão 3D.

⁷⁷ Patents, meet Napster: 3D printing and digitization of things” – Devem R. Desai and Gerard N. Magliocca; “ The Intellectual Property implications of Low-cost 3D printing” – Simon Bradshaw, Adrian Bowyer and Patrick Haufe; “it will be awesom if they don”t screw it up: 3D printing, Intellectual Property, and the fight over the nest great disruptive tecnologia” - Michel Weiberg; e “the shape of thing

Atualmente é comum empresas disponibilizarem seus sites de forma gratuita para, em contrapartida, recolherem as informações e comportamento do usuário para posterior utilização desses dados em algum modelo de negócios. Esse modelo é muito explorado especialmente pelas redes sociais⁷⁸, as quais levam os seus usuários a alimentarem as suas bases de dados com conteúdos postados nas suas plataformas, sem remunerá-los por isso e posteriormente vender esses dados a empresas – ou outros usuários - para que eles sejam usados de diversas formas. Esta é uma das propostas do chamado “big data”.

Aqui cabe levantar uma questão:

O mercado está pronto para remunerar cada usuário que melhorar uma tecnologia ou o seu produto, no caso da Impressão 3D? Veja que aqui poderá haver a inversão dos fatos, ou seja, se o prosumidor pagava *Royalties* ao comprar um produto ou utilizar um serviço, amanhã ele poderá ser credor do provedor desse mesmo produto ou serviço ao alimentar a sua base de dados ou customizar esse produto ou serviço. Mas este é um tema que os provedores não se sente confortável em abordar. Certamente há questões contratuais que podem resolver esse problema, mas cabe levantar a discussão, pois esta pode não ser a melhor forma de se resolver pois a relação não estaria equilibrada, não podendo assim ser reconhecido o elemento alteridade neste contrato.

É sabido que existem sites⁷⁹ legalizados que cobram dos usuários uma certa quantia para que os mesmos possam baixar e imprimir (ou simplesmente imprimir) projetos de artefatos mais elaborados que foram confeccionados por profissionais, tudo dentro da mais absoluta legalidade - o projeto é seu para imprimi-lo perpetuamente ou com uma limitação -.

Também há sites colaborativos⁸⁰ onde projetos inéditos ou copiados (cópia ilegal), ou ainda customizados (às vezes a partir de um projeto e sem autorização, o que seria ilegal), estão à disposição do usuário para serem baixados e impressos em uma impressora 3D.

Também há sites⁸¹ que compartilham de forma ilegal desenhos de artefatos protegidos pro Propriedade Intelectual.

⁷⁸ Cite-se por exemplo o Facebook

⁷⁹ Vide exemplos a seguir

⁸⁰ Baseados na ideia *Maker* e DIY

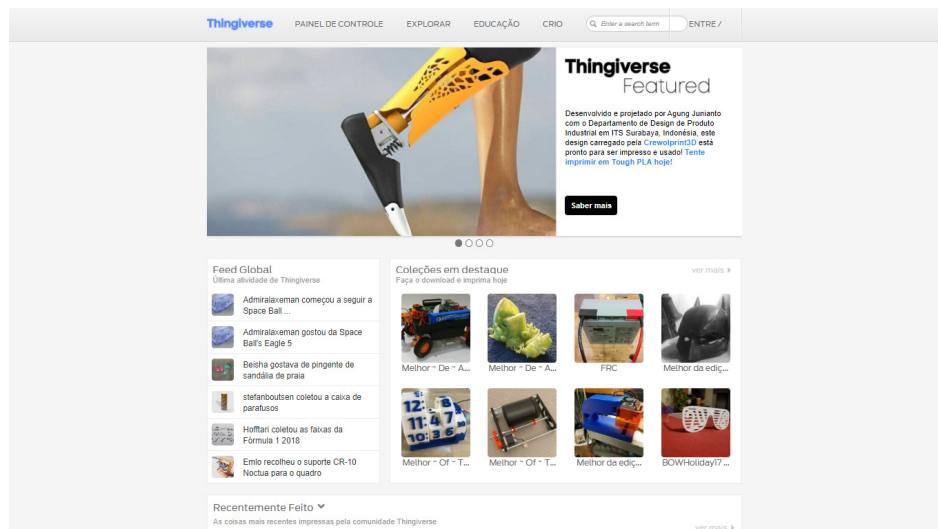
⁸¹ Vide exemplos a seguir

Como prevenir este cenário potencial de violações? Seguramente a resposta não é fácil e está no plano das ideias, das hipóteses e das construções de cenários.

O que se pode fazer é estudar mercados onde a Impressão 3D já esta mais avançada para tentar resolver alguns dos problemas que seguramente se repetiram por aqui.

A solução pode variar de pais para pais, pois dependerá da forma como este pais administra o seu sistema de PI. Mais a frente abordaremos situações mais específicas para o nosso caso.

Figura 10 - Plataforma Gratuita para Baixar e Imprimir Objetos 3D



Fonte: <https://www.thingiverse.com/> (2017)

Figura 11 - Plataforma que explora venda de serviços de impressão e equipamento 3D para determinado nicho de mercado (Joalheria)



Fonte: <http://www.vulcano3d.com.br> (2018)

O termo “gratuito” na verdade é dotado de uma certa ideologia, pois, como já dito, o retorno financeiro de quem disponibiliza estes projetos se dá de forma semelhante ao modelo de negócios aplicado pelo do Google. A exibição de propagandas, a formação e venda de cadastro (listas) de eventuais clientes, de dados de comportamento, a oferta de produtos de outros produtos ao visitante do site, tudo isso corresponde a uma forma de remuneração de “infoprodutos” que sustentam o negócio. É a chamada “infoindústria” que envolve bilhões de dólares, remunera os empreendedores.

3.3 – Impressão 3D, Inteligência Artificial, Nuvem, Big Data: Acesse, não compre!

Com a popularização da internet a informação tem atingido uma maior quantidade de pessoas em um espaço de tempo muito curto. Isso tem provocado verdadeiras revoluções em setores que antes eram restritos a um pequeno grupo de pessoas. Diga-se de passagem que este fato acontece mesmo considerando que o acesso à internet ainda não seja universal.

Tecnologias da Informação e Comunicação, Internet das Coisas, *big data*, Nuvem e modelos de negócios que valorizam o uso, a experiência, a mera posse temporária do produto ou serviço - tais como AirBnB e Uber, ao invés da PROPRIEDADE, tem convergido de forma significativa e resultado em modelos de negócios extremamente disruptivos.

Ao que parece isso é só o começo. Estes modelos estão prontos para serem formatados a qualquer tipo de serviço, indústria, sociedade ..., pois em um mundo no qual bilhões de seres vivos estão conectados e vivendo experiências enquanto consumidores, se relacionando também por meio de mídias sociais, as ideias podem facilmente se transformar em negócios com valores agregados muito altos e custo marginais próximo de zero em uma velocidade significativa.

Deste modo, aplicar o modelo de negócios no formato de “acesso para uso” ao invés de PROPRIEDADE de um bem, no campo da Impressão 3D, pode ser uma nova forma de grandes conglomerados terem controle de determinado seguimento, pois o “up grade” de um produto seria contínuo, semelhantemente ao que hoje é feito com software, permitindo que o acesso às inovações incrementais de um determinado produto sejam mais frequentes.

3.4 – Impressão 3D x Inovação: O Outro Lado da Moeda

Se de um lado há sim possibilidades de violações de patentes, direitos autorais e normas regulatórias, a aplicação da Impressão 3D tem potencial também de propiciar a inovação em toda a cadeia da indústria manufatureira, o que certamente resultará em consequências positivas em relação à vida como um todo, já que o consumidor deixa de ser um mero comprador assumindo eventualmente o papel de um potencial criador, có-criador, fabricante e “melhorador” de projetos (Prosumidor), obtendo instantaneamente em sua casa um produto genérico com ou sem a proteção intelectual a depender do caso. Será também um grande customizador de produtos, o que seguramente movimentará toda a indústria tradicional que, para baratear os custos, padroniza a sua produção.

Essa eventual revolução também fará nascer novas profissões, atores, empregos, modelos comerciais e padrões de proteção legal da propriedade intelectual. Daí o seu caráter disruptivo.

Por isso a academia também deve se deter no estudo da tecnologia sistemicamente considerada, pois há campo para todas as áreas da ciência, visto que a tecnologia irá impactar os sistemas de produção, consumo, distribuição e uso de produtos.

3.5 – Impressão 3D, Logística e Armazenamento: Quero Usar Agora!

Com os avanços do comércio eletrônico as pessoas já se habituaram a efetuar compras de objetos físicos pelo sistema de e-commerce de empresas e receberem os objetos na comodidade de sua casa dentro de determinado período. A empresa que efetuar a entrega do produto o mais rápido possível seguramente se destacará no mercado pois, o quesito velocidade é diferencial muito apreciado pelo cliente.

Algumas redes varejistas evoluíram esse modelo de logística oferecendo ao cliente que efetuar a compra *online* a possibilidade de retirar o produto em uma loja da rede (ou em algum estabelecimento conveniado) que esteja mais próximo do cliente. Isso diminui, significativamente, os gastos com transporte e armazenagem e aumenta a reputação da empresa.

Modelo semelhante a esse está sendo desenvolvido em mercados onde a Impressão 3D já é uma realidade, no qual foram desenvolvidos “centro de impressão 3D”⁸², os quais recebem o pedido do cliente, o produto é impresso e o cliente o retira posteriormente no local ou recebe em sua casa.

Com a impressão 3D, em um futuro próximo e dependendo de condições particulares do produto, esta operação de “entrega” seria imediata, pois o objeto poderá ser impresso no próprio local em que o cliente se encontrar (seu trabalho, residência, local da prestação do serviço), reduzindo-se assim drasticamente os custos com fabricação, armazenamento e transporte.

Já citamos o caso da NASA (Agência Espacial americana) que imprimiu ferramentas durante uma missão espacial.

Os modelos de negócios que poderão ser criados usando-se a Impressão 3D em produções de objetos em casa ou até mesmo em centros específicos de fabricação próximos a casa dos consumidores diminuirão custos com logística, armazenamento, e segurança.

Seguramente, a situação ideal seria que esta impressora fosse embarcada com uma tecnologia que a possibilitasse efetuar impressões utilizando uma gama variada de materiais,

⁸² VOODOO MANUFACTURING. Disponível em: <https://voodooomfg.com/> Acesso em 07 set. 2017.

conjunta ou isoladamente (impressora multimateriais). Ainda assim isto não resolveria totalmente o problema da logística, já que matérias-primas teriam que ser transportadas e estocadas.

Com base nesta observação, vale a pena transcrever a fala de Provedel:

“Não é apenas a propriedade intelectual que será ameaçada por essa nova tecnologia. Afinal, de que prestarão serviços de logística e *delivery* se todos poderão imprimir e produzir seus objetos em casa? De certo, voltaremos ao período pré-industrial, quando as *commodities* eram o bem mais valioso a ser protegido. Se o processo de manufatura se simplificou a ponto de todos os indivíduos terem sua *home factory* a demanda por matéria bruta e obra prima é que será curiosamente o boom do novo milênio.” (PROVEDEL, 2013, p. 34)⁸³

⁸³ PROVEDEL, Letícia. Tecnologias Digitais e a Evolução do Direito. Revista da Associação Brasileira da Propriedade Intelectual. N. 125. p. 33-42. Rio de Janeiro. Jul/Ago 2013.

4 – IMPACTOS PARA O MERCADO

Cohen, Sargent e Somers (2014), consultores da Mckinsey&Company, enumeram cinco consequências diretas que espera-se a Impressão 3D cause nos mercados, a saber:

1) Ciclo de desenvolvimento dos produtos serão mais rápidos (*Accelerated product-development cycles*): Na sua origem, as Impressoras 3D estão intimamente ligadas a otimização de processos de prototipagem rápida e atingiram esse fim com maestria, pois de fato reduzem significativamente o tempo de desenvolvimento de protótipos. Entretanto é cada dia mais comum a sua aplicação nas linhas de produção, e com isso há ganhos significativos no tempo de produção de determinados produtos, fato que tende a se aplicar em várias áreas da indústria;

2) Novas estratégias de fabricação(*New manufacturing strategies and footprints*): Segundo os autores, em 2011 apenas cerca de 25% do que se fabricava neste mercado envolvia fabricação direta de produtos finais. No restante do mercado a Impressão 3D era usada de forma complementar a outros processos, mas há uma taxa de crescimento significativo de processos que podem envolver a fabricação de produtos integralmente por este método, à medida que a relação tecnologia x custos se tornar mais interessante, o que deverá modificar as linhas de produção;

3) Mudança nas fontes e formas de se obter lucro (*Shifting sources of profit*): A este respeito a Impressão 3D pode reduzir os custos e a complexidade não apenas com os produtos direcionados ao mercado, como também de manutenção, de estoques, a reparabilidade de produtos no pós-venda, etc. Também advirão lucros com o estabelecimento de nichos de mercados, com a criação de projetos e produtos personalizados a um preço mais baixo em virtude da ampliação da carteira de clientes, além de uma crescente demanda por novos modelos de negócios que hoje são inimagináveis;

Assim, os nichos de produtos altamente personalizados, a maior interação entre cliente-empresa ou cliente-cliente nas redes sociais ou colaborativa fará com que problemas sejam resolvidos de forma muito mais rápida que atualmente, podendo inclusive gerar ganhos a autores de ideias que solucionam estes problemas de produção. O surgimento de plataformas/pontos para fabricação e distribuição de produtos projetados e vendidos on-line será uma realidade.

4) Novas capacidades (*New Capabilities*): A demanda por novas competências, especialmente para o domínio do estado da arte desta tecnologia e suas aplicações são verdadeiras janelas de oportunidades e que, de alguma forma, impactará o mercado, especialmente no quesito capacitação de profissionais para a área da Impressão 3D.

5) Concorrentes mais disruptivos (*Disruptive competitors*): Como bem destacado pelos autores as disrupções neste seguimento estão apenas começando e os novos modelos de negócios, as demandas advindas dos mesmos e crescente popularização da tecnologia, trarão oportunidades para a exploração de mercados que demandarão outras tecnologia igualmente disruptivas.

4.1 – BARREIRAS À DIFUSÃO

Além da dificuldade de acesso a equipamentos profissionais e itens relacionados aos mesmos - matéria-prima, matérias para acabamento, internet e computadores de boa qualidade - , que realmente imprimem produtos de qualidade e com uma usabilidade mais segura do ponto de vista do projeto, a popularização do equipamento não dispensa uma qualificação do operador, especialmente se este for explorar um modelo de negócio baseado na tecnologia.

Mas para a questão da formação profissional, já há instituições se dedicando a este mercado, sobretudo na área de aplicação médica, de Bioimpressão 3D. Cite-se como exemplo o curso oferecido pela Universidade de Tecnologia de Queensland e da Universidade de Wollongong (ambas na Austrália), o Centro Universitário Médico Utrecht da Holanda e da Universidade de Würzburg, na Alemanha.

Seguramente haverá impressoras domésticas que nos possibilitem imprimir coisas corriqueiras do nosso dia-a-dia, o sucesso efetivo desta impressão também dependerá de um bom projeto feito por alguém, do maquinário, dos insumos etc..

Por outro lado, muito se fala sobre as anunciadas revoluções que a Impressão 3D poderá causar em diversos setores, e inclusive no âmbito residencial. Em relação ao primeiro há tanto pesquisas que apostam a impressão 3D como substitutiva de linhas de produção, quanto complementares a ela, cabendo ao leitor uma análise crítica.

Já em relação à impressões no âmbito residencial, há farto material (porém de cunho mais publicitário do que científico) apontando essa tecnologia como algo que permitirá com que o seu proprietário realize impressões de objetos do seu uso diário.

Contudo, há que se considerar que, não encontramos pesquisas que demonstrasse o real custo/benefício de se imprimir objetos, ao invés de adquiri-los no mercado. Assim, retomamos o raciocínio que vem sendo desenvolvido desde o início do trabalho de que, ao menos por hora, a tecnologia é uma POSSIBILIDADE, que a depender da área de sua implantação poderá sim ser efetivamente constatada.

4.2 – Limites Éticos - A arte imita a vida ou a vida imita a arte?

A arte imita a vida ou a vida imita a arte?

Pergunta que se costumou fazer em um ambiente romântico de reflexões sobre a vida cotidiana movida por acontecimentos que, pelo grau de dramaturgia, tragédia, comédia ou absurdo, pareciam ser tiradas dos livros ou filmes para serem explicadas, ou mesmo pareciam ter potencial para servirem de roteiros para aquelas formas de expressão das artes.

Não se deve negar o fato que no estágio atual da tecnologia haja limitações técnicas, mas seguramente, segundo pesquisas já citadas alhures, serão superadas com o passar do tempo.

Mesmo a Propriedade Intelectual encontrará uma forma de se adequar ao estágio tecnológico da atual 4ª Revolução Industrial.

Entretanto, as questões éticas serão talvez o maior atrito que esta tecnologia terá com a sociedade, especialmente em relação a Bioimpressão e a possibilidade de uma impressora 3D se autorreplicar.

Imaginemos um cenário em que robôs teriam impressoras 3D embarcadas em si, com possibilidade de se auto-replicarem, semelhantemente ao que ocorre em filmes de ficção científica.

As atuais tecnologias fazem com que aquilo que no passado se considerou impossível, ou difícil, de se materializar na vida real, chega as nossas portas com um grau de realidade, possibilidade e efetividade tão grandes que projetam dos roteiros de cinema para a vida real as perguntas que se faziam no enredo.

É de se reconhecer que, ao contrário do que se pensa, embora a tecnologia da Impressão 3D em algumas áreas ainda esteja tateando, já em outras está plenamente funcional a ponto de se poder obter um produto pronto para ser usado.

Assim, com os avanços da bioimpressão, por exemplo, as discussões morais e éticas que foram travadas no filme “Repo Men” (título nacional “O resgate de Órgão”)⁸⁴, poderão ser travadas de forma emblemática.

Do mesmo modo as discussões do documentário “Print the Legend”, no qual a trajetória da Impressão 3D, os seus limites éticos, técnicos e de Propriedade Intelectual são colocados, assim como também no episódio da Série “The Good Wife”, ambos já citados⁸⁵.

Esta obras de ficção científica já nos convida a refletir (ainda que romanticamente) as relações jurídicas que teremos com os órgãos que serão impressos e disponibilizados por empresas a pessoas portadoras de deficiências, doenças e morbidades, dentre outros.

4.3 – A Super Valorização da Tecnologia – “*HYPE Cycle Technologys*” (“pico das expectativas exageradas”)

Muito pertinente é a avaliação de Cruz (2014)⁸⁶ sobre expectativas exageradas em torno de tecnologias, feita com base em estudo da consultoria *Gartner*, motivo pelo qual vale ser transcrita, senão vejamos:

O setor de tecnologia é cheio de ‘hype’. Produtos e conceitos surgem e passam a ser discutidos como se fossem resposta para todos os problemas. **Esse hype acaba por direcionar a indústria, a atuação de empreendedores e a decisão de investidores.** A web já foi alvo desse tipo de atenção a partir de meados dos anos 1990, o que acabou gerando a bolha de tecnologia que estourou em 2000.

[...]

A Gartner analisou mais de 2 mil tecnologias de 119 áreas, e as dividiu em cinco estágios do “ciclo do hype”: gatilho da inovação, pico das expectativas exageradas, vale da desilusão, auge do esclarecimento e platô da produtividade. Ou seja, a tecnologia surge, atrai uma atenção excessiva, decepciona as pessoas, começa a ser entendida de forma realista e, finalmente, é incorporada ao cotidiano.

Segundo a Gartner, a tradução da fala em tempo real está próxima de chegar ao pico das expectativas exageradas, assim como os veículos autônomos, que não precisam

⁸⁴ Na trama, que se passa vinte anos à frente no futuro, tem como seu personagem principal um veterano de guerra que trabalha para uma empresa que fabrica órgãos artificiais. A personagem tem a função de perseguir os clientes que não conseguiram pagar pelos implantes, a fim de recuperar os órgãos para a empresa. Ele desenvolve a suas atividades com frieza e perfeição, até o dia em que ele próprio se torna um cliente desta empresa e se torna incapaz de pagar pelo órgão, passando assim a ser procurado pelos seus ex-colegas. Sentido na pele os mesmos dramas das pessoas que perseguiu no passado pelos mesmos motivos. (Repo Men: Os Coletores. Direção: Miguel Sapochnik. Canadá. 2010. 01 abr. 2016)

⁸⁵ Vide notas de rodapé 9 e 23

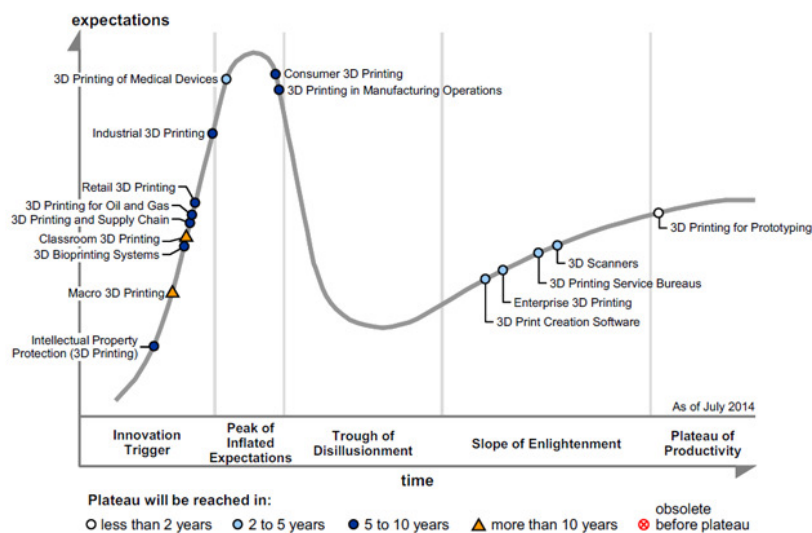
⁸⁶ CRUZ. Renato. Para acreditar no “hype”. Estadão. Caderno Link. Agosto 2014. Disponível em : <<http://link.estadao.com.br/blogs/renato-cruz//para-acreditar-no-hype/>> Acesso em 24 jan de 2018.

de motorista. **A impressão tridimensional para uso doméstico e as criptomoedas (como as bitcoins) estão deixando esse pico e se movendo para o vale da desilusão.** (Grifo nosso)

A figura abaixo ilustra a curva das expectativas exageradas em relação à Impressão 3D. Entretanto este gráfico se refere a 2014, e a tecnologia ainda está no pico da curva, sendo que outra pesquisa da Gartner revela que houve um crescimento de 30% do mercado da Impressão 3D.

Além disso, estudo da OCDE também apontam um crescimento para o ramo da Impressão 3D, mas destaca também as suas limitações.

Gráfico 2 - Ciclo das Expectativas Exageradas para a Impressão 3D



Adaptado de Cruz, (2014)

4.4 – O PONTO DE INFLEXÃO

Ponto de Inflexão (*tipping point*) é a expressão utilizada pelo Fórum Econômico Mundial (*World Economic Forum*), para designar a possível época em que uma determinada tecnologia estará pronta para se firmar no mercado, pois terá atingido uma massa crítica para se disseminar pela sociedade e assim causar impactos profundos na sociedade.

Em um relatório desse mesmo Órgão intitulado “*Deep Shift - Technology Tipping Points and Societal Impact*”^{87, 88} são relacionados os pontos de inflexão de algumas tecnologias, dentre elas a Impressão 3D, desenhando-se alguns cenários para as mesmas.

Neste estudo estima-se que em 2025 cerca de 80% da população do planeta já estará conectada à Internet e este dado é importante para a Impressão 3D, pois a forma de propagação dos arquivos contento desenhos de artefatos se dá predominantemente por ela.

Lá também há referências modelos de negócios baseados na internet e suas forma de serem remunerados.

Este estudo é um dado importante, pois o atual estágio da tecnologia ainda é muito limitado e, ao menos na sua forma mais popular, é visto não como uma possibilidade de negócios, mas sim como hobby, relegada desta forma, ao amadorismo.

Entretanto alguns dados deste estudo são altamente relevantes para a discussão do tema, pois se de um lado hoje a Impressão 3D é vista como possibilidade, a descrição de cenários futuros pode antecipar tendências ou mesmo abrir uma janela de perguntas, críticas e sugestões, especialmente levando-se em conta que a pesquisa levou em consideração um estágio de maturação mais avançado para a tecnologia em vista do atual, e isso pode ser um marco temporal a ser considerado.

Resumidamente, o marco temporal inicial para estas inflexões é 2025, e segundo o estudo, as impressoras 3D estarão vinculadas de alguma forma em todas as atividades. O primeiro carro totalmente produzido por uma impressora 3D seja fabricado. A bioimpressão será uma realidade e as impressoras 3D substituirão algumas linhas de produções.

⁸⁷ Tradução livre: “Mudança Profunda: Pontos de Inflexão Tecnológica e Impacto Social”
⁸⁸

Até aqui objetivou-se expor a história da Impressão3D, principais tecnologias com potencial de inovação, algumas limitações e vantagens da sua adoção, sua inter-relação com outras tecnologias, o seu **potencial** disruptivo, demonstrando que, apesar de ser apenas uma “promessa” de inovação tecnológica em algumas áreas, ela já se consolidou em outras, o que nos tende a acreditar que, provavelmente, pelo estágio de maturidade da tecnologia e a dificuldade de um uso “uniforme” desta ainda há um bom caminho a ser percorrido para que sua utilização seja melhor compreendida.

De agora em diante, passaremos a abordar os pontos de contato da tecnologia com a PI, dentro dos cenários trazidos à baila.

5 – O MARCO LEGAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL

Os capítulos anteriores foram preparatórios para atingirmos os objetivos do presente trabalho e, uma vez ultrapassadas as análises e informações contidas neles. No presente Capítulo, abordaremos de modo objetivo o marco legal da Propriedade Intelectual, motivo pelo qual sacrificaremos o esmero histórico, discussões doutrinárias sobre a natureza jurídica, econômica e etc. dos institutos. Não que elas não sejam importantes e não guardem relação com o tema, mas sim, porque não é o fim deste trabalho discutir minuciosamente questões envolvendo Propriedade Intelectual.

Pretendemos apenas preparar o leitor com as mínimas condições para abordarmos os atritos entre a PI e a Impressão 3D no tópico seguinte.

5.1 O Sistema de Proteção dos Interesses do Titular de Invenções

Os direitos sobre a Propriedade Intelectual são ditos “exclusivos”. Isso significa que apenas o seu titular deve gozar da fruição econômica do bem sobre o qual recaia uma proteção, excluindo assim terceiros não autorizados pelo titular. Para tanto o aparato estatal é colocado à disposição do sistema de proteção para coibir tais infrações.

Não cabe aqui discutirmos os reflexos desse modelo de proteção na sociedade (se são permissivos, inclusivos, exclusivos, bloqueadores de inovações, incentivadores de inovações ...), mas uma vez observados os critérios legais para a sua criação, as regras que compõe um sistema de proteção devem ser cumpridas, sob pena de aplicação de sanções penais, civis e administrativas, inclusive em âmbito internacional. Eventuais distorções do sistema patentário devem ser discutidas em foro próprio.

Conforme salienta Barbosa (2010b, p 10)⁸⁹, o termo Propriedade Intelectual passou a ser convencionalmente usado a partir de 1967, com a constituição da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) – ou na versão inglesa *World Intellectual Property Organization* (WIPO -), órgão autônomo dentro das nações unidas responsável pela administração de alguns tratados internacionais relativos a Propriedade Intelectual.

⁸⁹ BARBOSA, Denis Borges. Uma introdução à propriedade intelectual. 2. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2010b.

Em relação à denominação e ao seu alcance, assevera o autor:

Tem-se, assim, correntemente, a noção de Propriedade intelectual como a de um capítulo do Direito, altíssimamente internacionalizado, compreendendo o campo da Propriedade Industrial, os direitos autorais e outros direitos sobre bens imateriais de vários gêneros. (BARBOSA, 2010b, p. 10).

O marco legal da Propriedade Intelectual no Brasil, acompanhando essa capitulação está basicamente segmentado em:

1) Propriedade Industrial, que compreende as patentes de invenção e de modelo de utilidade, o registro de desenho industrial, o registro de marca, as indicações geográficas, proteção de cultivares, regulados pela Lei No 9.279, de 14 de maio de 1990⁹⁰ (Lei No 9.279/90);

2) Dos Direitos Autorais, que compreendem obras literárias e artísticas e programas de computador, regulados pela Lei No 9.610, de 19 de fevereiro de 1998⁹¹, (Lei No 9.610/98) e pela Lei No 9.609, de 19 de fevereiro de 1998 (Lei No 9.609/98)⁹²;

3) Também a Lei No 11.484 de 31 de maio de 2007⁹³ (Lei No 11.484/07), que confere proteção à topografia de circuitos integrados.

Além destas normas internas básicas, temos ainda alguns tratados internacionais regulando a matéria, dos quais destacamos:

1) A Convenção da União de Paris para a Proteção da Propriedade Industrial, assinada em 1883 (CUP)⁹⁴;

⁹⁰ BRASIL. Lei No 9.279 de 14 de maio de 1990. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9279.htm>. Acesso em 10 jan 2018.

⁹¹ BRASIL. Lei No 9.610, de 19 de fevereiro de 1998. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9610.htm>. Acesso em 10 jan 2018.

⁹² BRASIL. Lei No 9.609, de 19 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre a proteção da propriedade intelectual de programa de computador, sua comercialização no País, e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9609.htm>. Acesso em 10 jan 2018.

⁹³ BRASIL. Lei No 11.484, de 31 de maio de 2007. Dispõe sobre os incentivos às indústrias de equipamentos para TV Digital e de componentes eletrônicos semicondutores e sobre a proteção à propriedade intelectual das topografias de circuitos integrados, instituindo o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores – PADIS e o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Equipamentos para a TV Digital – PATVD; altera a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993; e revoga o art. 26 da Lei nº 11.196, de 21 de novembro de 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2007/lei/11484.htm. Acesso em 25 jan 2018.

2) No campo do Direito Autoral a Convenção da União de Berna, de 1886 (CUB),

3) E o Acordo sobre Aspectos dos Direitos da Propriedade Intelectual relacionados ao Comércio (TRIPS).

Cumpra ressaltar que todo esse conjunto de normas deve guardar ressonância com o Art. 5º, incisos XXVI, XXVIII e XXIX da Constituição Federal de 1988⁹⁵, sob pena de serem esvaziados os efeitos pretendidos para a sua aplicação.

Além da delimitação desse marco legal é importante registrar ainda a segmentação mundial no que se refere aos sistemas de abordagem da Propriedade Intelectual.

O mundo jurídico ocidental está dividido entre países que seguem o sistema da *Common Law* (tradição inglesa, norte-americana e etc.) e países que seguem o sistema Romano-Germânico (Alemanha, Brasil, França e etc.). Essa divisão também foi acompanhada pelo Direito da Propriedade Intelectual – mais evidentemente no Direito Autoral.

No sistema *Common da Law* a proteção intelectual sempre teve um cunho mais empresarial, priorizando o investimento e não à criatividade do autor. Já o sistema Romano-Germânico tende a privilegiar a proteção do autor. Tanto é assim que o sistema de proteção de Direitos Autorais se denomina direito de autoria ou *droit d'auteur*.

Já se deixou claro que as discussões sobre os atritos da Impressão 3D com a Propriedade Intelectual nos EUA estão em um estágio mais adiantado do que no Brasil. Entretanto há uma visível separação entre esses dois países na sua forma de entender a Propriedade Intelectual e, (apesar da forte influência dos EUA no nosso sistema e de tratados internacionais que determinam um patamar mínimo a ser observado pelos seus signatários), em vista disso, nem todas as soluções encontradas naquele país são passíveis de aplicação no Brasil.

No que se refere à Propriedade Industrial, por questões óbvias não nos interessa, no momento, os estudos das indicações geográficas e das cultivares, já que as dificuldades

⁹⁴ BRASIL. Decreto No 635, de 21 de agosto de 1992. Promulga a Convenção de Paris para a Proteção da Propriedade Industrial, revista em Estocolmo a 14 de julho de 1967. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/d0635.htm>. Acesso em 10 jan 2018.

⁹⁵ BRASIL. Constituição Federal de 1988. Promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 25 jan 2018.

existentes hoje em relacionar essas proteções com a Impressão 3D, ao menos no que se refere a tecnologias atualmente disponíveis, deixam claro que dificilmente uma cultivar será impressa em um equipamento pois, há limitações biotecnológicas para isso. Pelos mesmos motivos as indicações geográficas também não serviriam de objeto de estudo.

Assim, nos interessa (1) a patente de invenção e de modelo de utilidade, (2) os desenhos industriais, (3) as marcas, (4) os programas de computador, (5) as topografias de circuitos integrados e finalmente (6) os direitos autorais, que serão abordados mais adiante.

Em relação ao Direito Autoral, este seguramente está no nosso campo de interesse, mas, tendo em vista a complexidade das obras protegidas, voltaremos a atenção para apenas aquelas obras que são capazes de assumir alguma materialização mais evidente, com por exemplo uma estátua.

Essa delimitação do objeto e esclarecimentos mínimos do arcabouço legal e principiológico se faz necessário, tendo em vista que lançaremos mão de comparações de algumas situações e institutos que inicialmente são pertencentes a sistema de valoração distintos, mas que de algum modo nos servem como exemplo.

5.2 - Tratados Internacionais Sobre Propriedade Intelectual

5.2.1 Convenção da União de Paris

A Convenção da União de Paris para a Proteção da Propriedade Industrial, assinada em 1883 (CUP)⁹⁶, teve como uma de suas principais motivações o fato de que a Áustria, em 1873, promoveu uma exposição internacional para que expositores do mundo inteiro apresentasse seus inventos, porém, os Estados Unidos queixaram-se de não haver segurança jurídica para participarem na exposição pois, não havia um sistema de proteção internacional de patentes que garantisse a integridade aos seus inventos, correndo o risco de serem copiados.

À partir destes questionamentos, ações foram implementadas no sentido de se elaborar um Tratado Internacional que cuidasse da matéria, estabelecendo um patamar

⁹⁶ BRASIL. Decreto No 635, de 21 de agosto de 1992. Promulga a Convenção de Paris para a Proteção da Propriedade Industrial, revista em Estocolmo a 14 de julho de 1967. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/d0635.htm>. Acesso em 10 jan 2018.

mínimo de normas no sentido de unificar e harmonizar, guardadas as proporções, o tratamento internacional do tema, o que resultou na CUP (BARBOSA, 2010, p. 164-165).

Vale a pena citar alguns princípios pelos quais a CUP é orientada:

1) Princípio do Tratamento Nacional: Albergado no Art. 2º da CUP, este princípio informa que “cidadãos de cada um dos países contratantes gozarão em todos os demais países da União, no que concerne à Propriedade Industrial, das vantagens que as respectivas Leis concedem atualmente ou vierem posteriormente a conceder aos nacionais” (BARBOSA, 2012, p. 168);

2) Princípio da Prioridade (Art. 4º): Grosso modo, o Depositante que tiver interesse em proteger o seu invento ou Desenho Industrial em outros países membros da CUP, terá o prazo de um ano para fazê-lo, a contar do depósito do primeiro pedido de patente ou desenho industrial;

3) Independência dos Direitos (Art. 4º-bis): Cada patente que for concedida para uma invenção em um país membro é independente da que for concedida para a mesma invenção em outro país membro da CUP;

4) Territorialidade: A Proteção conferida pelo Estado tem validade somente nos seus limites territoriais.

5.2.2 Convenção de Berna

No campo do Direito Autoral, a Convenção da União de Berna (CUB, 1886), seguiu as mesmas motivações da CUP, uma vez que se desejava um estuário mínimo de normas internacionais. Visa à proteção de obras literárias e artísticas (forma, e não ideias) citando, exemplificativamente, o seu espectro de aplicação.

Também vale a pena citar alguns de seus princípios:

1) Tratamento Nacional: A CUB também tem o equivalente ao Tratamento Nacional da CUP.

2) “Direitos Suscetíveis de Proteção”: Inexistência de formalidade para se obter a proteção. A regra é no sentido de que basta ser criada a obra que ela já estará protegida. Qualquer formalidade servirá apenas para questões de provas de “anterioridade”;

3) Situação especial para Países em desenvolvimento: a CUB prevê algumas condições especiais para os países em desenvolvimento, uma das quais se destaca a licença obrigatória, não exclusiva e remunerada, para o caso de traduções para uso escolar, pesquisa e universitário, como forma de fomentar o desenvolvimento.

5.2.3 Acordo sobre Aspectos dos Direitos da Propriedade Intelectual relacionados ao Comércio (TRIPS - *Agreement on Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights*)

A Rodada Uruguai do Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio (GATT), resultou na assinatura do Acordo sobre os Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio (Acordo TRIPS), em abril de 1994, e com a criação da Organização Mundial do Comércio (OMC), em janeiro de 1995. O TRIPS distancia-se um pouco, em relação aos demais tratados citados, pelo fato de avançar na imposição de regras mínimas e mais rígidas de proteção à propriedade Industrial.

Anteriormente ao TRIPS os países possuíam uma maior liberdade em relação às suas orientações (e ações) sobre PI. Contudo, vivia-se o período inicial da globalização e, desejosos de uma maior proteção, os países mais desenvolvidos reclamava por regras (nacionais e internacionais) mais duras em relação a infrações de PI, por regras em relação soluções de controvérsias etc.

Em alguma medida, este objetivo foi alcançado. No Brasil, por exemplo, as atuais normas de proteção da PI são fortemente influenciadas por esse período.

5.3 – Leis Brasileiras de Proteção da Propriedade Intelectual

Objetivando simplificar o estudo, analisaremos apenas as principais leis brasileiras que tratam da Propriedade Intelectual, ou seja, Lei No. 9.279/90 (Propriedade Industrial) e a Lei No 9.606/98 (Direitos Autorais), e o tratamento das mesmas para o caso de infrações à PI, já direcionando para os casos passíveis de atritos com a Impressão 3D.

Assim, além do direito autoral, destacam-se como proteções mais suscetíveis de serem violadas pela Impressão 3D as patentes de invenção, os modelos de utilidade os desenhos industriais e as marcas.

5.3.1. – Lei de Direitos Autorais – Lei No 9.610/98

A atual lei brasileira de Direitos Autorais nasceu no momento em que a *internet* se popularizava e mostrava o seu potencial para se tornar uma ferramenta de propagação de informações e discussões, pois ela também já demonstrava ser um ambiente no qual muitas infrações, de todas as ordens, em especial em relação à PI, poderiam ocorrer.

A Lei No. 9.610/98 regula os direitos de autor e os que lhe são conexos (Art. 1º).

Os direitos conexos são uma categoria de direitos conferidos a sujeitos que, em virtude de sua atividade, intervêm na própria obra (PAESANI, 2015, p. 40). Estes sujeitos são os artistas, intérpretes ou executantes, produtores fonográficos e empresas de radiodifusão (Art. 89). Estes não serão objeto de nosso estudo, muito embora, em alguma medida possam ser afetados pela Impressão 3D não autorizada.

Os direitos de autor se dividem em morais e patrimoniais (Art. 22). Os morais são inalienáveis e irrenunciáveis (Art. 27.), e estão arrolados no Art. 24 da Lei⁹⁷. Dentre estes, merecem especial destaque o de reivindicar, a qualquer tempo, a autoria da obra (I), o de assegurar a integridade da obra, opondo-se a quaisquer modificações ou à prática de atos que, de qualquer forma, possam prejudicá-la ou atingi-lo, como autor, em sua reputação ou honra (IV); o de modificar a obra, antes ou depois de utilizada (V) e o de retirar de circulação a obra

⁹⁷ Art. 24. São direitos morais do autor:

I - o de reivindicar, a qualquer tempo, a autoria da obra;

II - o de ter seu nome, pseudônimo ou sinal convencional indicado ou anunciado, como sendo o do autor, na utilização de sua obra;

III - o de conservar a obra inédita;

IV - o de assegurar a integridade da obra, opondo-se a quaisquer modificações ou à prática de atos que, de qualquer forma, possam prejudicá-la ou atingi-lo, como autor, em sua reputação ou honra;

V - o de modificar a obra, antes ou depois de utilizada;

VI - o de retirar de circulação a obra ou de suspender qualquer forma de utilização já autorizada, quando a circulação ou utilização implicarem afronta à sua reputação e imagem;

VII - o de ter acesso a exemplar único e raro da obra, quando se encontre legitimamente em poder de outrem, para o fim de, por meio de processo fotográfico ou assemelhado, ou audiovisual, preservar sua memória, de forma que cause o menor inconveniente possível a seu detentor, que, em todo caso, será indenizado de qualquer dano ou prejuízo que lhe seja causado.

ou de suspender qualquer forma de utilização já autorizada, quando a circulação ou utilização implicarem afronta à sua reputação e imagem (VI).

Justifica-se esse especial interesse por serem estes exemplos de direitos morais, os mais comuns de serem violados em se tratando de Impressão 3D.

Avançando um pouco mais, o Art. 11 da Lei irá tratar da autoria, informando que autor somente pode ser a pessoa física criadoras da obra, embora à pessoa jurídica sejam deferidos alguns direitos, sobretudo os patrimoniais.

Outro dispositivo que vale a penas ser citado é o Art. 18 da Lei, que dispõe que “a proteção aos direitos do autor independe de registro”. Essa informação é de extrema importância, especialmente quando a obra é divulgada em um meio massivo como a internet. Como sempre dito o registro está ligado mais a questões de provar a anterioridade da obra, ou seja, qual a sua “idade” quando comparada com outra em casos de reclamação de autoria.

Conjuntamente com o Art. 28 da Lei - que estabelece que cabe ao autor o direito exclusivo de utilizar, fruir e dispor da obra literária, artística ou científica – merece comentário o Art. 29.

Tal artigo descreve as situações na quais há necessidade de autorização prévia e expressa do autor para a utilização da obra⁹⁸. Após elencar uma série de situações, ao dispor

⁹⁸ Art. 29. Depende de autorização prévia e expressa do autor a utilização da obra, por quaisquer modalidades, tais como:

I - a reprodução parcial ou integral;

II - a edição;

III - a adaptação, o arranjo musical e quaisquer outras transformações;

IV - a tradução para qualquer idioma;

V - a inclusão em fonograma ou produção audiovisual;

VI - a distribuição, quando não intrínseca ao contrato firmado pelo autor com terceiros para uso ou exploração da obra;

VII - a distribuição para oferta de obras ou produções mediante cabo, fibra ótica, satélite, ondas ou qualquer outro sistema que permita ao usuário realizar a seleção da obra ou produção para percebê-la em um tempo e lugar previamente determinados por quem formula a demanda, e nos casos em que o acesso às obras ou produções se faça por qualquer sistema que importe em pagamento pelo usuário;

VIII - a utilização, direta ou indireta, da obra literária, artística ou científica, mediante:

a) representação, recitação ou declamação;

b) execução musical;

c) emprego de alto-falante ou de sistemas análogos;

d) radiodifusão sonora ou televisiva;

e) captação de transmissão de radiodifusão em locais de frequência coletiva;

f) sonorização ambiental;

no seu inciso X que: “quaisquer outras modalidades de utilização existentes ou que venham a ser inventadas” também necessitam de autorização, a lei deixa claro que pretende criar um sistema o mais abrangente possível e, de certa maneira, prevê situações futuras para se evitar conflito com a norma. Ela lança mão desse recurso em outros dispositivos também, como por exemplo, no *caput* do Art. 7º.

É de se questionar (supor) se essa técnica de redação tenha se dado em virtude do momento tecnológico em que a lei nasceu (início da revolução da internet) ou se foi cautelosa e modesta em compreender a dinâmica deste setor e a incapacidade de se regular todas as suas situações, conferindo ao sistema uma leitura mais aberta de sua interpretação.

Justamente nesse ponto pode estar a resposta, ao menos no campo do direito autoral sobre a necessidade ou não de se mudar uma legislação para tratar especificamente do tema impressão 3D.

Em relação ao tempo de duração da proteção dos direitos patrimoniais (Art. 41) em regra ele se dá por “setenta anos contados de 1º de janeiro do ano subsequente ao falecimento do autor”.

Os Arts. 77 e 78, por terem pertinência direta com o tema também merece ser transcritos:

Art. 77. Salvo convenção em contrário, o autor de obra de arte plástica, ao alienar o objeto em que ela se materializa, transmite o direito de expô-la, mas não transmite ao adquirente o direito de reproduzi-la.

Art. 78. A autorização para reproduzir obra de arte plástica, por qualquer processo, deve se fazer por escrito e se presume onerosa.

Finalmente, no título da Lei que trata das Sanções às Violações dos Direitos Autorais encontramos as maiores informações nas quais devemos nos ater, pois nelas estão o principal regramento para a defesa de seus direitos por parte do ofendido.

g) a exibição audiovisual, cinematográfica ou por processo assemelhado;

h) emprego de satélites artificiais;

i) emprego de sistemas óticos, fios telefônicos ou não, cabos de qualquer tipo e meios de comunicação similares que venham a ser adotados;

j) exposição de obras de artes plásticas e figurativas;

IX - a inclusão em base de dados, o armazenamento em computador, a microfilmagem e as demais formas de arquivamento do gênero;

X - quaisquer outras modalidades de utilização existentes ou que venham a ser inventadas.

Sendo assim, passamos a transcrevê-las:

Art. 101. As sanções civis de que trata este Capítulo aplicam-se sem prejuízo das penas cabíveis.

Art. 102. O titular cuja obra seja fraudulentamente reproduzida, divulgada ou de qualquer forma utilizada, poderá requerer a apreensão dos exemplares reproduzidos ou a suspensão da divulgação, sem prejuízo da indenização cabível.

Art. 103. Quem editar obra literária, artística ou científica, sem autorização do titular, perderá para este os exemplares que se apreenderem e pagar-lhe-á o preço dos que tiver vendido.

Parágrafo único. Não se conhecendo o número de exemplares que constituem a edição fraudulenta, pagará o transgressor o valor de três mil exemplares, além dos apreendidos.

Art. 104. Quem vender, expuser a venda, ocultar, adquirir, distribuir, tiver em depósito ou utilizar obra ou fonograma reproduzidos com fraude, com a finalidade de vender, obter ganho, vantagem, proveito, lucro direto ou indireto, para si ou para outrem, será solidariamente responsável com o contrafator, nos termos dos artigos precedentes, respondendo como contrafatores o importador e o distribuidor em caso de reprodução no exterior.

Art. 105. A transmissão e a retransmissão, por qualquer meio ou processo, e a comunicação ao público de obras artísticas, literárias e científicas, de interpretações e de fonogramas, realizadas mediante violação aos direitos de seus titulares, deverão ser imediatamente suspensas ou interrompidas pela autoridade judicial competente, sem prejuízo da multa diária pelo descumprimento e das demais indenizações cabíveis, independentemente das sanções penais aplicáveis; caso se comprove que o infrator é reincidente na violação aos direitos dos titulares de direitos de autor e conexos, o valor da multa poderá ser aumentado até o dobro.

Art. 106. A sentença condenatória poderá determinar a destruição de todos os exemplares ilícitos, bem como as matrizes, moldes, negativos e demais elementos utilizados para praticar o ilícito civil, assim como a perda de máquinas, equipamentos e insumos destinados a tal fim ou, servindo eles unicamente para o fim ilícito, sua destruição.

Art. 107. Independentemente da perda dos equipamentos utilizados, responderá por perdas e danos, nunca inferiores ao valor que resultaria da aplicação do disposto no art. 103 e seu parágrafo único, quem:

I - alterar, suprimir, modificar ou inutilizar, de qualquer maneira, dispositivos técnicos introduzidos nos exemplares das obras e produções protegidas para evitar ou restringir sua cópia;

II - alterar, suprimir ou inutilizar, de qualquer maneira, os sinais codificados destinados a restringir a comunicação ao público de obras, produções ou emissões protegidas ou a evitar a sua cópia;

III - suprimir ou alterar, sem autorização, qualquer informação sobre a gestão de direitos;

IV - distribuir, importar para distribuição, emitir, comunicar ou puser à disposição do público, sem autorização, obras, interpretações ou execuções, exemplares de interpretações fixadas em fonogramas e emissões, sabendo que a informação sobre a gestão de direitos, sinais codificados e dispositivos técnicos foram suprimidos ou alterados sem autorização. (Grifo nosso)

Em relação a este tópico, chamamos a atenção para o Art. 106, tendo em vista que, assim como os artigos 7º e 29, inciso X da lei, em uma interpretação preliminar, percebe-se que a impressora 3D se enquadraria neste ponto, dando sinais de que esta tecnologia já estaria contemplada nas vedações em relação a qualquer outro equipamento.

Freitas chama atenção para as ações descritas no artigo acima para melhor compreendermos a finalidade do mesmo:

No art. 102 e seguintes, a lei de direitos autorais apresenta um rol de ações que, se realizadas, são passíveis de sanções civis sem prejuízo de possíveis sanções penais (art. 101). Em suma, são violações puníveis as seguintes ações: fraudulentamente reproduzir, divulgar ou utilizar obra de outrem; editar obra sem autorização do titular; vender, expor a venda, ocultar, adquirir, distribuir, tiver em depósito ou utilizar obra reproduzida com fraude, com a finalidade de obter ganho para si ou para outrem; transmissão e a retransmissão, por qualquer meio ou processo, e a comunicação ao público de obras artísticas, literárias e científicas, de obras realizadas mediante violação aos direitos de seus titulares. (FREITAS, 2016, p. 117)

5.3.2 - O artigo 7º da lei de direitos autorais

É de crucial importância tecermos algumas considerações sobre o Art. 7º da lei de direitos autorais, uma vez que ele não apenas exemplifica as obras protegidas, como também no informa sobre os limites da proteção.

Quando do estabelecimento da legislação autoral, a Impressão 3D não tinha a projeção que vem adquirindo, mas a lei, ainda assim trouxe consigo um artigo que serviria de base para o enfrentamento de questões de violação de Direitos Autorais em face de tecnologias. Trata-se do Art. 7º da lei. Vejamos a sua redação:

Art. 7º São obras intelectuais protegidas as criações do espírito, expressas por qualquer meio ou fixadas em qualquer suporte, tangível ou intangível, conhecido ou que se invente no futuro, tais como:

I - os textos de obras literárias, artísticas ou científicas;

II - as conferências, alocuções, sermões e outras obras da mesma natureza;

III - as obras dramáticas e dramático-musicais;

IV - as obras coreográficas e pantomímicas, cuja execução cênica se fixe por escrito ou por outra qualquer forma;

V - as composições musicais, tenham ou não letra;

VI - as obras audiovisuais, sonorizadas ou não, inclusive as cinematográficas;

VII - as obras fotográficas e as produzidas por qualquer processo análogo ao da fotografia;

VIII - as obras de desenho, pintura, gravura, escultura, litografia e arte cinética;

IX - as ilustrações, cartas geográficas e outras obras da mesma natureza;

X - os projetos, esboços e obras plásticas concernentes à geografia, engenharia, topografia, arquitetura, paisagismo, cenografia e ciência;

XI - as adaptações, traduções e outras transformações de obras originais, apresentadas como criação intelectual nova;

XII - os programas de computador;

XIII - as coletâneas ou compilações, antologias, enciclopédias, dicionários, bases de dados e outras obras, que, por sua seleção, organização ou disposição de seu conteúdo, constituam uma criação intelectual.

§ 1º Os programas de computador são objeto de legislação específica, observadas as disposições desta Lei que lhes sejam aplicáveis.

§ 2º A proteção concedida no inciso XIII não abarca os dados ou materiais em si mesmos e se entende sem prejuízo de quaisquer direitos autorais que subsistam a respeito dos dados ou materiais contidos nas obras.

§ 3º No domínio das ciências, a proteção recairá sobre a forma literária ou artística, não abrangendo o seu conteúdo científico ou técnico, sem prejuízo dos direitos que protegem os demais campos da propriedade imaterial. (Grifo nosso)

O artigo elenca as obras sobre as quais recaem os direitos de autorais, mas cabe esclarecer que tais obras são apenas exemplificativas, podendo assim, no decorrer dos tempos, surgir outras obras, as quais se enquadrarão neste artigo.

É justamente esta possibilidade de enquadramento futuro que desejamos destacar, pois ao tratar do tema o artigo também se refere a obras que por “qualquer meio” ou “suporte” sejam fixadas ainda que estes meios venham a ser inventados no futuro, senão vejamos:

Art. 7º São obras intelectuais protegidas as **criações do espírito, expressas por qualquer meio ou fixadas em qualquer suporte**, tangível ou intangível, **conhecido ou que se invente no futuro**, tais como: (Grifo nosso)

Ora, a redação do art. de certo modo, deixa claro que qualquer tecnologia, atual ou futura, que fixe em uma obra as características que estão ali relacionadas (criação do espírito) sofrerá a influencia da lei, tenha esta tecnologia o nome que tiver, pois não importa se é uma tecnologia de Impressão 3D, Impressão 4D, impressão por holograma, “raios” com denominações especiais, em fim, a lei já previu um mecanismo de adequação automático a partir de uma simples análise de enquadramento, porque, guardadas as controvérsias assim deseja a lei.

Esta é uma das fundamentações que, embora pareça óbvia, faz com que tudo o que se produzir em uma impressora 3D, dentro de um juízo de enquadramento no conceito “criação do espírito”, sofrerá a aplicação da lei de direito autoral.

Embora tenhamos registrado que não abordaremos discussões doutrinárias, cabe salientar que há quem se dedique a estudar a “natureza jurídica” dos arquivos que transportam o objeto a ser impressão, para verificar se haveria aplicação da lei de direitos autorais ou de propriedade industrial.

Cumpramos aqui destacar que doutrinas, especialmente as estrangeiras que, em um juízo posterior classifica se o artefato é apenas decorativo ou se ele teria uma utilidade (ou ainda ambas as situações). Dependendo do resultado desta análise e de algumas determinadas

condições, o artefato não seria protegido pela lei autoral, mas sim pela lei de patentes. Contudo, ainda que confeccionado em uma impressora 3D, o artefato poderá ter um tratamento segundo critérios de direitos autorais ou segundo os critérios de propriedade industrial, mas a proteção seguramente ele terá.

Daí resulta que, há fortes indícios (pois a certeza dependerá de uma análise mais minuciosa dos sistemas de proteção da propriedade intelectual e da comparação de institutos, teses etc. destes sistemas - algo que não foi possível de ser feito no presente trabalho em virtude da natureza do mesmo -) que, ao menos no Brasil, o problema das infrações perpetradas por Impressão 3D não será de legislação, mas sim de fiscalização, algo que não é novo em relação ao tema.

5.3.3. – Lei Brasileira de Patentes - Lei No. 9.279/90

A lei brasileira de patentes cuida dos crimes contra a propriedade industrial nos artigos 183 ao 210⁹⁹.

⁹⁹ Art. 183. Comete crime contra patente de invenção ou de modelo de utilidade quem:

I - fabrica produto que seja objeto de patente de invenção ou de modelo de utilidade, sem autorização do titular; ou

II - usa meio ou processo que seja objeto de patente de invenção, sem autorização do titular.

Pena - detenção, de 3 (três) meses a 1 (um) ano, ou multa.

Art. 184. Comete crime contra patente de invenção ou de modelo de utilidade quem:

I - exporta, vende, expõe ou oferece à venda, tem em estoque, oculta ou recebe, para utilização com fins econômicos, produto fabricado com violação de patente de invenção ou de modelo de utilidade, ou obtido por meio ou processo patenteado; ou

II - importa produto que seja objeto de patente de invenção ou de modelo de utilidade ou obtido por meio ou processo patenteado no País, para os fins previstos no inciso anterior, e que não tenha sido colocado no mercado externo diretamente pelo titular da patente ou com seu consentimento.

Pena - detenção, de 1 (um) a 3 (três) meses, ou multa.

Art. 185. Fornecer componente de um produto patenteado, ou material ou equipamento para realizar um processo patenteado, desde que a aplicação final do componente, material ou equipamento induza, necessariamente, à exploração do objeto da patente.

Pena - detenção, de 1 (um) a 3 (três) meses, ou multa.

Art. 186. Os crimes deste Capítulo caracterizam-se ainda que a violação não atinja todas as reivindicações da patente ou se restrinja à utilização de meios equivalentes ao objeto da patente.

CAPÍTULO II

DOS CRIMES CONTRA OS DESENHOS INDUSTRIAIS

Art. 187. Fabricar, sem autorização do titular, produto que incorpore desenho industrial registrado, ou imitação substancial que possa induzir em erro ou confusão.

Pena - detenção, de 3 (três) meses a 1 (um) ano, ou multa.

Art. 188. Comete crime contra registro de desenho industrial quem:

I - exporta, vende, expõe ou oferece à venda, tem em estoque, oculta ou recebe, para utilização com fins econômicos, objeto que incorpore ilicitamente desenho industrial registrado, ou imitação substancial que possa induzir em erro ou confusão; ou

Guardada as suas devidas proporções em relação a conceitos e definições cabíveis em qualquer assunto que se refira à PI, ela também contempla os caso de violações de propriedade industrial por meio de Impressão 3D, na mesma medida esperada.

Cabe ressaltar a importância de se discutir a infração por meio dos modelos de utilidades. Possivelmente estas serão muito mais frequentes. É que em um cenário mais liberal, com o auxílio das Impressoras 3D, melhorias significativas poderão ocorrer nos objetos patenteados, especialmente porque diante das necessidades de cada caso, este objeto poderá ser customizado.

II - importa produto que incorpore desenho industrial registrado no País, ou imitação substancial que possa induzir em erro ou confusão, para os fins previstos no inciso anterior, e que não tenha sido colocado no mercado externo diretamente pelo titular ou com seu consentimento.

Pena - detenção, de 1 (um) a 3 (três) meses, ou multa.

CAPÍTULO III

DOS CRIMES CONTRA AS MARCAS

Art. 189. Comete crime contra registro de marca quem:

I - reproduz, sem autorização do titular, no todo ou em parte, marca registrada, ou imita-a de modo que possa induzir confusão; ou

II - altera marca registrada de outrem já aposta em produto colocado no mercado.

Pena - detenção, de 3 (três) meses a 1 (um) ano, ou multa.

Art. 190. Comete crime contra registro de marca quem importa, exporta, vende, oferece ou expõe à venda, oculta ou tem em estoque:

I - produto assinalado com marca ilicitamente reproduzida ou imitada, de outrem, no todo ou em parte; ou

II - produto de sua indústria ou comércio, contido em vasilhame, recipiente ou embalagem que contenha marca legítima de outrem.

Pena - detenção, de 1 (um) a 3 (três) meses, ou multa.

CAPÍTULO IV

DOS CRIMES COMETIDOS POR MEIO DE MARCA, TÍTULO DE ESTABELECIMENTO E SINAL DE PROPAGANDA

Art. 191. Reproduzir ou imitar, de modo que possa induzir em erro ou confusão, armas, brasões ou distintivos oficiais nacionais, estrangeiros ou internacionais, sem a necessária autorização, no todo ou em parte, em marca, título de estabelecimento, nome comercial, insígnia ou sinal de propaganda, ou usar essas reproduções ou imitações com fins econômicos.

Pena - detenção, de 1 (um) a 3 (três) meses, ou multa.

Parágrafo único. Incorre na mesma pena quem vende ou expõe ou oferece à venda produtos assinalados com essas marcas.

CAPÍTULO V

DOS CRIMES CONTRA INDICAÇÕES GEOGRÁFICAS E DEMAIS INDICAÇÕES

Art. 192. Fabricar, importar, exportar, vender, expor ou oferecer à venda ou ter em estoque produto que apresente falsa indicação geográfica.

Pena - detenção, de 1 (um) a 3 (três) meses, ou multa.

Art. 193. Usar, em produto, recipiente, invólucro, cinta, rótulo, fatura, circular, cartaz ou em outro meio de divulgação ou propaganda, termos retificativos, tais como "tipo", "espécie", "gênero", "sistema", "semelhante", "sucedâneo", "idêntico", ou equivalente, não ressaltando a verdadeira procedência do produto.

Pena - detenção, de 1 (um) a 3 (três) meses, ou multa.

Art. 194. Usar marca, nome comercial, título de estabelecimento, insígnia, expressão ou sinal de propaganda ou qualquer outra forma que indique procedência que não a verdadeira, ou vender ou expor à venda produto com esses sinais.

Pena - detenção, de 1 (um) a 3 (três) meses, ou multa.

Freitas (2016, p. 156) destaca algumas considerações:

Alguns advogados e pesquisadores já se focam no estudo das relações entre impressora 3D e patentes/modelos de utilidade. Brean (2013, p. 788), Ebrahim (2016, p. 49) e Holbrook e Osborn (2015, p. 1354) defendem que o mero ato de imprimir um objeto patenteado pode ser considerado uma violação. Entendem que empresas que imprimem e vendem objetos para consumidores estarão cometendo infração caso o objeto impresso seja patenteado, de forma que será mais benéfico para o titular da patente perseguir a empresa ao invés dos consumidores dos produtos, por ser mais fácil localizar empresas ao invés de consumidores individuais. Além do que, como visto nos conflitos enfrentados pela indústria do entretenimento, processar judicialmente o usuário do conteúdo “pirata” pode não ser uma boa tática de políticas públicas para a empresa se relacionar com seus próprios consumidores.

Contudo, aqui cabe considerar que possivelmente estas violações serão muito mais frequentes. É que com o auxílio das Impressoras 3D, melhorias significativas poderão ocorrer nos objetos patenteados, especialmente porque diante das necessidades de cada caso, este objeto poderá ser customizado.

A autora continua (2016, p. 161):

Devido às dificuldades para penalizar aqueles que ameacem a proteção e benefícios do registro de patentes através do uso da impressora 3D, pode ser que titulares desta proteção se sintam vulneráveis em vista das poucas opções que eles teriam para enfrentar teóricas violações. Brean (2013, p. 805) se dedica a investigar algumas teorias que estes titulares poderiam criar de modo a obterem maiores proteções sobre os seus produtos. O autor prevê que estes titulares tentarão, por exemplo, obter patente sobre os arquivos STL.

Este tipo de pleito implicaria discutir a natureza do arquivo STL. E, como visto, a corrente majoritária entende que se este arquivo for protegido por algum regime da propriedade intelectual será por direitos autorais e, de forma alguma, pelo regime das patentes. Vale lembrartambém que para ser protegido por direito autoral, deve o arquivo STL possuir aspectos ornamentais suficientes de modo que este seja aprovado no “teste da separabilidade” (“*severability test*”).

Assim, aqueles que objetivam a proteção de seus objetos patenteados em face de práticas possibilitadas pelas tecnologias tridimensionais – impressoras e scanners 3D – poderão encontrar na proteção via direitos autorais dos arquivos STL uma alternativa. Todavia, esta alternativa pode não ser muito eficaz caso se considere que os direitos autorais, diferentemente das patentes, protegem a expressão de uma ideia e não a ideia em si. Logo, pode ser que, segundo a visão do titular de patente, um usuário possa infringir a mesma patente mas com arquivos STL diferenciados (BREAN, 2013, p. 809).

Guardadas as proporções essa doutrina poderia ser usada para as outras proteções, já que tudo o que for impresso deverá primeiro ser transformado em um arquivo digital.

6 - VIOLAÇÃO DA PROPRIEDADE INTELECTUAL POR MEIO DA IMPRESSÃO 3D

No tópico anterior abordamos de maneira geral o mínimo legal (“letra da lei”) que ampara a PI, dando especial atenção para normas brasileiras. No presente tópico abordaremos novamente, de modo objetivo, essencialmente material e sem maiores discussões doutrinárias, o marco legal da Propriedade Intelectual tentando enquadrá-lo às possíveis situações práticas de atritos entre a Impressão 3D e a PI.

Após análise das situações tentaremos construir uma conclusão quanto à adequação e necessidade (ou não) de revisão do mínimo legislativo, de forma a atender aos anseios dos que se dedicam ao tema, ou, se possível, infirmá-los.

É grande o espectro de violações (potencial) de Propriedade Intelectual que uma impressora 3D pode ocasionar. Do ponto de vista de seu funcionamento, além da energia, a impressora 3D necessita de *hardware*, de *software* e de matéria prima para concretizar objetos. Nestas três etapas há uma infinidade de questões jurídicas que por si só já forneceriam farto campo para análise e estudo sobre as violações possíveis.

Assim, um Hardware é dependente de um software (ou conjunto de software) específico para o seu perfeito funcionamento. Temos aí possibilidades de infrações de patentes em relação aos Hardwares, ou estes conjuntamente com software, desde que o seu funcionamento dependa destes.

A mesma sorte segue a matéria-prima para a confecção de produtos, pois, dadas as suas características será protegida por patente, caso preencha os requisitos para tanto.

Ainda aí teremos a possibilidade de violação de direito autoral em relação à *software* que seja utilizado de modo independente em relação aos *hardwares*.

6.1 - Violações no plano dos Direitos Autorais

Embora a Impressão 3D não tenha ainda atingido um índice relevante de maturidade tecnológica e de popularidade que o seu mercado espera (ou deseja), é fato que quando (ou se) isso se der o potencial de infração à PI será um fator preocupante, tendo em vista a possibilidade massiva de infrações e este é, seguramente, o ponto no qual se deve focar.

Uma vez que o objeto impresso traga em si os requisitos previstos na lei de direitos autorais para ser considerado uma obra, sendo dotado de caráter estritamente ornamental, e se na sua confecção (sem autorização do titular) for praticada as ações prevista no já citado do Art. 102 da lei autoral, está configurada a infração desta norma, seja na esfera moral, ou seja na esfera patrimonial.

Freitas (2015, p.128), ao analisar a infração de Direitos Autorais com o uso da Impressão 3D assevera:

Deve-se levar em consideração que a análise feita neste tópico se encontra moldada em interpretações a partir da lei autoral atual. Como exposto no primeiro capítulo, **essa lei possui sérias dificuldades para se encaixar em uma realidade na qual o custo para distribuição e produção de obras é próximo a zero.**

Com a impressora, a distribuição de design de produtos físicos de fato se aproxima à zero, bem como, dependendo do desenvolvimento e popularização da tecnologia, a cópia de objetos físicos poderá ficar mais barata. **Estes são fatores ameaçadores para os titulares de direitos autorais, que apoiados pela conjectura atual da lei terão mecanismos para iniciar um combate em face da “pirataria” potencializada pela impressora.** (Grifo nosso)

A autora parece concordar que, embora a lei esteja adequada, ao menos por enquanto, a dificuldade em relação as infrações autorais será colocar em prática os ditames da lei.

Nesse passo, conforme salientado sobre a interpretação do Art. 7º da lei autoral, não importa qual seja o nome da tecnologia, mas se dela resultar algum objeto que possa ser classificado como obra e se ela for obtida da forma descrita no Art. 102 e seguintes, estaremos diante de uma violação, ainda que violação também tenha excludentes para se afastar a imposição de alguma penalidade.

6.2 - Violações no plano das Patentes - Lei No. 9.279/90

A lei brasileira de patentes cuida dos crimes contra a propriedade industrial nos artigos 183 ao 210¹⁰⁰.

¹⁰⁰ Art. 183. Comete crime contra patente de invenção ou de modelo de utilidade quem:

I - fabrica produto que seja objeto de patente de invenção ou de modelo de utilidade, sem autorização do titular; ou

II - usa meio ou processo que seja objeto de patente de invenção, sem autorização do titular.

Pena - detenção, de 3 (três) meses a 1 (um) ano, ou multa.

Art. 184. Comete crime contra patente de invenção ou de modelo de utilidade quem:

I - exporta, vende, expõe ou oferece à venda, tem em estoque, oculta ou recebe, para utilização com fins econômicos, produto fabricado com violação de patente de invenção ou de modelo de utilidade, ou obtido por meio ou processo patentado; ou

II - importa produto que seja objeto de patente de invenção ou de modelo de utilidade ou obtido por meio ou processo patenteado no País, para os fins previstos no inciso anterior, e que não tenha sido colocado no mercado externo diretamente pelo titular da patente ou com seu consentimento.

Pena - detenção, de 1 (um) a 3 (três) meses, ou multa.

Art. 185. Fornecer componente de um produto patenteado, ou material ou equipamento para realizar um processo patenteado, desde que a aplicação final do componente, material ou equipamento induza, necessariamente, à exploração do objeto da patente.

Pena - detenção, de 1 (um) a 3 (três) meses, ou multa.

Art. 186. Os crimes deste Capítulo caracterizam-se ainda que a violação não atinja todas as reivindicações da patente ou se restrinja à utilização de meios equivalentes ao objeto da patente.

CAPÍTULO II

DOS CRIMES CONTRA OS DESENHOS INDUSTRIAIS

Art. 187. Fabricar, sem autorização do titular, produto que incorpore desenho industrial registrado, ou imitação substancial que possa induzir em erro ou confusão.

Pena - detenção, de 3 (três) meses a 1 (um) ano, ou multa.

Art. 188. Comete crime contra registro de desenho industrial quem:

I - exporta, vende, expõe ou oferece à venda, tem em estoque, oculta ou recebe, para utilização com fins econômicos, objeto que incorpore ilicitamente desenho industrial registrado, ou imitação substancial que possa induzir em erro ou confusão; ou

II - importa produto que incorpore desenho industrial registrado no País, ou imitação substancial que possa induzir em erro ou confusão, para os fins previstos no inciso anterior, e que não tenha sido colocado no mercado externo diretamente pelo titular ou com seu consentimento.

Pena - detenção, de 1 (um) a 3 (três) meses, ou multa.

CAPÍTULO III

DOS CRIMES CONTRA AS MARCAS

Art. 189. Comete crime contra registro de marca quem:

I - reproduz, sem autorização do titular, no todo ou em parte, marca registrada, ou imita-a de modo que possa induzir confusão; ou

II - altera marca registrada de outrem já aposta em produto colocado no mercado.

Pena - detenção, de 3 (três) meses a 1 (um) ano, ou multa.

Art. 190. Comete crime contra registro de marca quem importa, exporta, vende, oferece ou expõe à venda, oculta ou tem em estoque:

I - produto assinalado com marca ilicitamente reproduzida ou imitada, de outrem, no todo ou em parte; ou

II - produto de sua indústria ou comércio, contido em vasilhame, recipiente ou embalagem que contenha marca legítima de outrem.

Pena - detenção, de 1 (um) a 3 (três) meses, ou multa.

CAPÍTULO IV

DOS CRIMES COMETIDOS POR MEIO DE MARCA, TÍTULO DE ESTABELECIMENTO E SINAL DE PROPAGANDA

Art. 191. Reproduzir ou imitar, de modo que possa induzir em erro ou confusão, armas, brasões ou distintivos oficiais nacionais, estrangeiros ou internacionais, sem a necessária autorização, no todo ou em parte, em marca, título de estabelecimento, nome comercial, insígnia ou sinal de propaganda, ou usar essas reproduções ou imitações com fins econômicos.

Pena - detenção, de 1 (um) a 3 (três) meses, ou multa.

Parágrafo único. Incorre na mesma pena quem vende ou expõe ou oferece à venda produtos assinalados com essas marcas.

CAPÍTULO V

DOS CRIMES CONTRA INDICAÇÕES GEOGRÁFICAS E DEMAIS INDICAÇÕES

Art. 192. Fabricar, importar, exportar, vender, expor ou oferecer à venda ou ter em estoque produto que apresente falsa indicação geográfica.

Pena - detenção, de 1 (um) a 3 (três) meses, ou multa.

Art. 193. Usar, em produto, recipiente, invólucro, cinta, rótulo, fatura, circular, cartaz ou em outro meio de divulgação ou propaganda, termos retificativos, tais como "tipo", "espécie", "gênero", "sistema", "semelhante", "sucedâneo", "idêntico", ou equivalente, não ressaltando a verdadeira procedência do produto.

Pena - detenção, de 1 (um) a 3 (três) meses, ou multa.

Guardada as suas devidas proporções em relação a conceitos e definições cabíveis em qualquer assunto que se refira à PI, ela também contempla os caso de violações de propriedade industrial por meio de Impressão 3D, na mesma medida esperada.

Art. 194. Usar marca, nome comercial, título de estabelecimento, insígnia, expressão ou sinal de propaganda ou qualquer outra forma que indique procedência que não a verdadeira, ou vender ou expor à venda produto com esses sinais.

Pena - detenção, de 1 (um) a 3 (três) meses, ou multa.

7 - HÁ NECESSIDADE DE REVISÃO DAS NORMAS?

Com a chegada de algumas tecnologias, sobretudo as disruptivas, é comum que se questione a relação das mesmas com a sociedade sob o ponto de vista jurídico. A Impressão 3D não foge dessa regra.

Conforme pontua Pinho (2017, P. 55)¹⁰¹, “examinando-se esta tecnologia no mercado brasileiro, o dia em que ela se tornará assim tão popular e acessível, de modo que as pessoas a utilizarão para produzir seus próprios produtos ao invés de adquirir os produtos disponíveis nas lojas, parece ainda não está à vista.”

De fato, questões como a pouca maturidade e a supervalorização da tecnologia já foram abordadas no trabalho, sendo inclusive pontuado que estes seriam alguns dos vários gargalos para a massificação da mesma, e esta fala do autor só vem a corroborar este pensamento.

Sobre a obsolescência das normas aplicáveis às situações envolvendo a Impressão 3D, o mesmo Autor discorre:

Depois que um certo nível de popularidade e acessibilidade é alcançado pela tecnologia, normalmente as leis de proteção dos direitos da Propriedade Intelectual já ficaram para trás e parecem ter se tornando obsoletas. **Na maioria das vezes, as leis não se tornaram obsoletas, mas, na verdade, as medidas que estabelecem contra as violações não podem ser implementadas com a velocidade necessária e, assim, perdem eficácia**, uma vez que temas como jurisdição, competência dos órgãos judiciais e validade das provas de infração não podem ser estabelecidos com praticidade e mesmo satisfatoriamente. (PINHO, 2017, p. 56) (Grifo nosso)

Assim, é natural que algum nível de angustia em relação ao tema, em especial naqueles que defendem a PI, exista e ela se torne a justificativa para a proposição de reformulações no ordenamento jurídico para preservar os seus interesses.

Mas o citado Autor (PINHO, 2017, p. 56), exerce um juízo crítico sobre a necessidade, oportunidade e conveniência de se advogar alterações em legislações em face da chegada de novas tecnologias e propõe cautela na análise do tema, especialmente em relação à Impressão 3D, o que de fato, é de se considerar. A final de contas quantas tecnologias que parecem ser promissoras desaparecem na mesma velocidade em que surgiram?

¹⁰¹ PINHO, Ricardo. Aspectos Legais da Impressão 3D no Brasil. Revista da Associação Brasileira da Propriedade Intelectual. N. 147. p. 55-58. Rio de Janeiro. 2017.

Por outro lado, Paesani (2015, p. 24)¹⁰² entende que as novas TIC's de modo algum esvaziam o conceito de propriedade intelectual e as suas normas, mas requerem dos atores da PI e também do legislador a necessária adequação legal e procedimental, sobretudo tendo-se em vista que a norma não é facultativa, mas sim obrigatória.

Desse modo, se faz necessária uma análise mais aprofundada sobre a necessidade, oportunidade e conveniência de uma eventual alteração normativa, e isso deverá ser debatido com mais intensidade, seja sob o ponto de vista material da norma (a chamada “lei seca”), ou seja sobre o ponto de vista doutrinário. Contudo, mudanças radicais tendem a ser desnecessárias no momento.

Pinho (2017, p. 58)¹⁰³, em recente estudo sobre o tema conclui que:

As Leis da Propriedade Intelectual no Brasil relativas a patentes, registros de desenhos industriais, marcas, topografia de circuitos integrados e *trade dress*, parecem estar adequadas à proteção, não apenas dos direitos dos titulares destes bens da Propriedade Intelectual, mas, também a proteção da livre disseminação da tecnologia de impressão 3D e dos usuários domésticos da impressão 3D.

Contudo, de modo a garantir essa proteção em três frentes - direitos da Propriedade Intelectual, livre disseminação da impressão 3D e proteção aos usuários domésticos da tecnologia - a interpretação das disposições legais em vigor terá que determinar (i) a diferenciação entre produzir e fabricar; (ii) terá que definir parâmetros objetivos para estabelecer o limite legal de danos aos interesses econômicos do titular do direito, limite esse que caracterizará ou não um ato de reprodução desautorizada como um ato de contrafação; (iii) bem como deverá estabelecer as condições de uso privado, de inexistência de finalidade comercial e de ausência de dano para aquisição de distintividade por marcas e *trade dresses*.

Esses objetivos serão certamente alcançados caso as leis não sejam açodadamente alteradas e casos reais comecem a ser levados ao judiciário. A longo do prazo, manter-se as leis e adequar a sua interpretação se mostrará mais eficiente do que simplesmente alterar as leis e começar do zero. A tecnologia não aguardará as mudanças legislativas a serem introduzidas e caso as leis sejam incapazes de serem aplicadas e executadas eficientemente, elas serão simplesmente ignoradas. Já testemunhamos isso acontecer com relação a outras tecnologias.

Assim, tem-se que o novo cenário para a Propriedade Intelectual em face da Impressão 3D requer um estudo mais calmo e detalhado para se apreender como esta tecnologia será implantada nacionalmente. Somente após este, e mediante resposta que tragam bastante certeza de confirmação de todos os “potenciais” da tecnologia, é que se deve tomar medidas mais incisivas para que sejam feitos ajustes. Contudo, na atual fase na tecnologia,

¹⁰² PAESANI, L. M. Manual de propriedade intelectual: direito de autor, direito da propriedade industrial, direitos intelectuais *sui generis*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

¹⁰³ PINHO, Ricardo. Aspectos Legais da Impressão 3D no Brasil. Revista da Associação Brasileira da Propriedade Intelectual. N. 147. p. 55-58. Rio de Janeiro. 2017.

embora mereça bastante atenção de todos os envolvidos no sistema, ainda não parece merecer grandes alterações.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora já consolidada a sua aplicação em algumas áreas, em outras a Impressão 3D ainda é um território desconhecido, cujo campo de informações e aplicações - guardadas as devidas cautelas com a supervalorização da mesma - está em construção. É justamente nestas outras áreas que o estudo da técnica, apesar de adiantado, está longe de determinar as suas possibilidades de aplicação com precisão, precisão esta que muito possivelmente será atingida, mas a custo de muito estudo e pesquisa.

A tecnologia encontrou condições de propagação e desenvolvimento porque outras tecnologias (internet, inteligência artificial, *big data*) também estão em estágio de maturação, e isso deixa evidente que a convergência tecnológica é uma tendência para o melhor aproveitamento de seus estados das artes.

Assim, temos smartphones embarcados com câmeras, que possibilitam que o usuário, além de registrar momentos da sua intimidade, seja produtor de conteúdo jornalístico, educacional e uma gama de outros conteúdos com potencial de se tornar produto. Esta mesma câmera permite também ao usuário do smartphone utilizá-la como “microscópio” com aplicações em pesquisas científicas, por exemplo.

Embora ao desenvolver e fabricar um determinado produto o fabricante o faça com base em uma contingência e para uma finalidade específica, a sugestão de uso e aplicação feita pelo fabricante nunca vinculou usuário/proprietário que adquire este produto a empregá-lo estritamente para esse fim, podendo utilizá-lo de outra forma para a resolução de outras contingências, quebrando assim um paradigma de usabilidade deste produto.

Na atual sociedade da informação essa quebra de paradigma ficou mais evidente, em especial pela facilidade de propagação pela rede mundial de computadores de exemplos de usos de um produto que sequer foi pensado (ou nunca mesmo imaginado) pelo seu fabricante.

Semelhante fato está acontecendo com a Impressão 3D.

Pretendeu-se neste trabalho questionar o potencial disruptivo desta tecnologia. Para algumas determinadas áreas, restou inegável que ele é um fato (e não uma possibilidade).

Mas, ao contrário, para outras a dúvida ainda permanece carecendo de mais estudo sobre o assunto.

Embora haja grande possibilidade de sua massificação como um “eletrodoméstico”, a Impressão 3D ainda esbarra em travas econômicas e sociais, em pouca operabilidade técnica, em ausência de uma infraestrutura básica necessária para a sua eventual aplicação massiva. Esbarra até mesmo sobre a viabilidade técnica e econômica sobre ser mais viável imprimir ou adquirir um determinado objeto para uso doméstico. Estas travas são ainda mais evidentes em países com pouco desenvolvimento econômico. Assim, resta claro que a Impressão 3D deve ser estudada sob uma ótica sistêmica, já que a sua capacidade de se relacionar com vários seguimentos e setores produtivos é evidente.

É importante ressaltar que a sua aplicação do ponto de vista industrial, o qual pode ser melhor avaliada através de parâmetros e métricas específicas, despontará muito rapidamente, tendo em vista a aplicação mais metódica da tecnologia, já que, supostamente, atuará nesse segmento uma estrutura física, econômica e intelectual para compreender melhor o potencial da Impressão 3D e suas aplicações.

Já no campo do que poderíamos chamar de “massificado”, as limitações técnicas serão mais evidentes, muito embora as aplicações e criatividade na produção de artefatos seja exponencialmente maior neste segmento.

Inegável também que a Impressão 3D demandará sim mudanças na relação entre o produtor-produto-usuário, já que há uma grande tendência em se relativizar a necessidade de aquisição de um produto pelo simples fato de usá-lo por meio de uma plataforma.

No campo das ciências da saúde, por exemplo, enfrentaremos sim problemas em relação não à PI propriamente dita, mas em relação a ética da bioimpressão, em especial a questões de reposição de órgãos ou construtos que facilitem a vida do ser humano serão possivelmente a tônica do caso.

A logística será de fato mais agressiva, especialmente se considerarmos os sentimentos de ansiedade que brotam em boa parte dos compradores em ter a posse do produto de forma mais rápida e confortável possível.

Até acreditamos que será possível a alguém que detenha determinado conhecimento de Impressão 3D imprimir um objeto que seja protegido por Propriedade Intelectual, mas ainda será necessário o transporte e uso logístico das matérias primas. Não parece crível que uma pessoa tenha em sua casa uma gama de materiais específicos para imprimir o que desejar, correndo os riscos de o produto não atender aos critérios de usabilidade e segurança, além de investir tempo na impressão.

Há que se considerar ainda que esta pessoa deverá ter conhecimentos do processo que fogem ao usuário comum. E que para cada objeto impresso será necessário um conhecimento específico para ele ser bem executado.

É inegável que este sistema de propriedade intelectual se defrontará com questões que não são capazes de serem resolvidas utilizando-se de seus mecanismos, e terá sim que ser revisto. Mas cabe ressaltar que pelo que ficou constatado, o grande gargalo no caso de uma propagação em massa das impressoras 3D que eventualmente infrinjam leis será a fiscalização, ou seja, como constatar e identificar infratores (profissionais ou não), sem infração de direitos e garantias individuais, visto que, embora possível – difícil, mas possível – com o auxílio de outras tecnologias será possível encontrar com certa precisão um infrator, principalmente se este estiver conectado a web, e aplicá-lo alguma reprimenda.

Resta saber se o titular da PI verá esta medida como sendo oportuna e conveniente, pois em termos de marketing, em um mundo conectado, estaria ele disposto a correr o risco de ser visto de uma forma negativa por parte de seus consumidores?

Entretanto, no atual estágio de maturidade da tecnologia, ao contrário do que suspeitávamos ao iniciar a pesquisa, à medida que fomos avançando sobre o nosso objeto de estudo, não vislumbramos, ao menos por hora, uma necessidade de mudança radical no conjunto legal que versa sobre o assunto, muito embora tenhamos vislumbrado necessidades de ajustes. Não estamos com isso subestimando a tecnologia, pelo contrário! De fato há sim um conjunto até certo ponto indescritível para a sua aplicação.

Assim, em uma análise primária não nos parece que o maior problema da Impressão 3D, ao menos no momento, seja o da Propriedade Intelectual, embora esta, com o modelo vigente, sentirá fortes impactos, mas sim, em relação a essa o maior problema será a

fiscalização de eventuais infrações, caso a expectativa de massificação da tecnologia se confirme.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

3D PRINTING: 3D Printing Scales Up. The Economist. 2013. Disponível em: <<http://www.economist.com/news/technology-quarterly/21584447-digital-manufacturing-there-lot-hype-around-3d-printing-it-fast>>. Acesso em: 7 Set. 2017.

3D SYSTEMS. 3D Systems. Disponível em: <<https://br.3dsystems.com/>>. Acesso em: 29 jan 2018.

ABRÃO, Eliane. Direitos de Autor e direitos conexos. São Paulo: Editora do Brasil, 2002.

Agência Brasil. ONU diz que população mundial chegará a 8,6 bilhões de pessoas em 2030. 21 Jun. 2017. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/internacional/noticia/2017-06/onu-diz-que-populacao-mundial-chegara-86-bilhoes-de-pessoas-em-2030>>. Acesso em: 10 Dez 2017.

ALBUQUERQUE, E. M. Dinâmica das Revoluções Tecnológicas: Mudanças Técnica, Dinâmica Industrial e Transformações do Capitalismo. In RAPINI, M. S.; SILVA, A. L.; ALBUQUERQUE, E. M. Economia da Ciência, Tecnologia e Inovação: Fundamentos Teóricos e a Economia Global. 1. Ed. Curitiba. Ed Prismas, 2017.

ALEC. 3D Printing is innovation-driven development tool, says Chinese president Xi Jinping at G20 summit. WWW.3ders.org 3D Printer and 3D Printing News. 16 Nov 2015. Disponível em <<http://www.3ders.org/articles/20151116-3d-printing-innovative-development-tool-chinese-president-xi-jinping-g20-summit.html>>. Acesso em 12.01.2017.

ALMEIDA, Renata Lisboa. Boletim da Associação Paulista da Propriedade Industrial. n. 2. São Paulo: ABPI, fev., 2002.

ANDERSON, Chris. A Cauda Longa: do Mercado de massa para o mercado de nicho. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2006.

ANDERSON, Chris. Makers: The New Industrial Revolution; Special Report: Manufacturing and Innovation: A Third Industrial Revolution. Economist, 2012. Disponível em <<http://www.economist.com/node/21552901>>. Acesso em: 12 fev 2017.

ANDRADE, Elvira et al. Propriedade Intelectual em Software: o que podemos apreender da experiência internacional? Revista Brasileira de Inovação, v. 6, no 1, p. 31-53, 2009.

ARMSTRONG, Rachel. 3D Printing Will Destroy The World Unless it Tackles the Issue of Materiality . The Architectural Review. 31 Jan. 2014. Disponível em: <<http://m.architectural-review.com/8658346.article>>. Acesso em 07.01.2017.

ASTM-American Society for Testing and Materials. Disponível em: <https://www.astm.org/>. Acesso em : 07 set. 2017.

BARBOSA, Dênis Borges. Uma Introdução à Propriedade Intelectual. 2 ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2003.

BRADSHAW, Simon; BOWYER, Adrian; HAUFE, Patrick. The Intellectual Property Implications of Low-Cost 3D Printing. University of Edinburgh: Scripted, vol. 7, Issue 1, 2010.

BRASIL. Constituição Federal de 1988. Promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em 25 jan 2018.

BRASIL. Decreto No 635, de 21 de agosto de 1992. Promulga a Convenção de Paris para a Proteção da Propriedade Industrial, revista em Estocolmo a 14 de julho de 1967. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/d0635.htm>. Acesso em 10 jan 2018.

BRASIL. Decreto-Lei N.º 5.452, 1º de maio de 1943. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del5452.htm>. Acesso em 09 Jan 2018.

BRASIL. Lei No 11.484, de 31 de maio de 2007. Dispõe sobre os incentivos às indústrias de equipamentos para TV Digital e de componentes eletrônicos semicondutores e sobre a proteção à propriedade intelectual das topografias de circuitos integrados, instituindo o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores – PADIS e o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Equipamentos para a TV Digital – PATVD; altera a Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993; e revoga o art. 26 da Lei no 11.196, de 21 de novembro de 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111484.htm>. Acesso em 25 jan 2018.

BRASIL. Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014. Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/112965.htm>. Acesso em: 01 jan. 2018.

BRASIL. Lei No 8.078, de 11 de janeiro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8078.htm>. Acesso em: 11 jan 2018.

BRASIL. Lei No 9.279 de 14 de maio de 1990. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9279.htm>. Acesso em 10 jan 2018.

BRASIL. Lei No 9.609, de 19 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre a proteção da propriedade intelectual de programa de computador, sua comercialização no País, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9609.htm>. Acesso em 10 jan 2018.

BRASIL. Lei No 9.610, de 19 de fevereiro de 1998. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9610.htm>. Acesso em 10 jan 2018.

CARBON. Carbon 3D. Disponível em: <<http://carbon3d.com/>>. Acesso em: 10 dez. 2017.

CASTANHEIRA, Bruna. Austrália Aprova Lei que Proíbe Porte Físico e Digital de Armas Impressas. Direito Tech. Nov 2015. Disponível em: <<https://direitotech.com/2015/11/24/australia-aprova-lei-que-proibe-porte-fisico-e-digital-de-armas-impressas/>>. Acesso em: 12 Jan 2018.

CASTANHEIRA, Bruna. EUA propõe revisão legal que proíbe exportação de arquivos de armas impressas. Direito Tech, 09 jul. 2015. Disponível em: <<https://direitotech.com/2015/07/09/eua-propoe-revisao-legal-que-proibe-exportacao-de-arquivos-de-armas-impressas/>>. Acesso em: 01 nov. 2017.

CASTANHEIRA, Bruna. Lei da Califórnia quer regulamentar uso de impressoras 3D nas bibliotecas. Direito Tech, 16 abr. 2015. Disponível em: <<https://direitotech.com/2015/04/16/lei-da-california-quer-regulamentar-uso-de-impressoras-3d-nas-bibliotecas/>>. Acesso em: 17 Jun 2017.

CERQUEIRA, João da Gama. Tratado da propriedade industrial. 2. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1982.

CERQUEIRA, Merelyn. Grafeno Impresso em 3D por Cientistas do MIT é 10 Vezes mais Forte do que o Aço. Jornal da Ciência. Jan 2017. Disponível em <http://www.jornalciencia.com/grafeno-impresso-em-3d-por-cientistas-do-mit-e-10-vezes-mais-forte-do-que-o-aco/>. Acesso em 20 Nov 2017

Copyright Law of the United States. Copyright Act, de 19 out. 1976. Disponível em: <<http://www.copyright.gov/title17/>>. Acesso em: 27 Dez 2017.

CRUZ, Renato. Para acreditar no “hype”. Estadão. Caderno Link. 17 Ago. 2014. Disponível em: <<http://link.estadao.com.br/blogs/renato-cruz//para-acreditar-no-hype/>> Acesso em 24 jan de 2018.

CUNICO, Marlon Wesley Machado. Impressoras 3D: O novo meio produtivo. Concep3D Pesquisas Científicas Ltda. Curitiba, 2014.

Dalmaz, Luiza. Uma Fábrica em Cada Garagem com Impressoras 3D. Revista Exame-Tecnologia e Inovação. p. 166-170. 18 fev. 2011. Disponível em:<<https://exame.abril.com.br/revista-exame/uma-fabrica-em-cada-garagem/>> Acesso em 10 Dez 2017.

DI BLASI, Gabriel; GARCIA, Mário Sorensen; MENDES, Paulo PARENTE M. A propriedade industrial: os sistemas de marcas, patentes e desenhos industriais analisados a partir da Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996. Rio de Janeiro: Forense, 2002.

DRAHOS, Peter; BRAITHWAITE, John. Information feudalism: who owns the knowledge economy? 1. ed. Nova Iorque: The New Press, 2002.

DUNHAM, Scott. Personal 3D Printing Entering a New Phase of Evolution. Disponível em <<https://photizogroup.com/press-release/personal-3d-printing-entering-new-phaseevolution/>>. Acesso em 12.01.2017.

EBRAHIM, Tabrez. 3D Printing: Digital Infringement & Digital Regulation. *Northwestern Journal of Technology and Intellectual Property*, v. 14, n. 1, p. 37-74, 2016.

Explicando o formato de arquivo STL para impressões em 3D. Comunidade Sempre Update. Disponível em: <<https://sempreupdate.com.br/explicando-o-formato-de-arquivo-stl-para-impressoes-em-3d/>>. Acesso em: 09 Jan 2018.

FABBALOO. Fabbaloo. Disponível em: <<http://www.fabbaloo.com>>. Acesso em 09 Jan 2016.

FABBALOO. Fabbaloo. OU Laser Hybrid 3D Metal Printer. 28. Dez. 2017. Disponível em: <<http://www.fabbaloo.com/blog/2017/12/28/or-lasers-hybrid-3d-metal-printer>>. Acesso em 09 Jan 2018.

FACT SHEET: President Obama to Host First-Ever White House Maker Faire. The White House Office of the Press Secretary. 18 jun 2014. Disponível em: <<https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2014/06/18/fact-sheet-president-obama-host-first-ever-white-house-maker-faire>>. Acesso em: 07 set. 2017.

HERNANDES, Jonatas. Brincadeira de Criança – Como surgiu o método mais popular de impressão 3D! Materializa. Disponível em: <<https://materialize.3dlopes.com/brincadeira-de-crianca-como-surgiu-o-metodo-mais-popular-de-impressao-3d/>> Acesso em 02 jun 2017.

FREEMAN, Clinton. Why did RepRap pick FDM and not another 3D printing technique. Disponível em <<http://reprage.com/post/44316648000/why-did-reprap-pick-fdm-and-not-another-3d-printing>>. Acesso em 12.01.2016.

FREITAS, Bruna Castanheira de. Imprimindo a Lei: Como a Impressão 3D Afeta a Propriedade Intelectual. Goiânia 2016. Disponível em: <<http://tede2.pucgoias.edu.br:8080/handle/tede/2758>>. Acesso em: 22 abr 2017.

GIBSON, Ian; ROSEN, David W; STUCKER, Brent. *Additive Manufacturing Technologies*. Nova York: Springer, 2010.

GOOGLE. Patents. Disponível em: <<https://www.google.com/patents/US4938816>> Acesso em 07 Set. 2017.

GOOGLE. Patents. Disponível em: Disponível em: <<https://www.google.com/patents/US4575330>>. Acesso em 09 Jan 2016.

GOOGLE. Patents. Disponível em: Disponível em: <<https://www.google.com/patents/US5121329>>. Acesso em 09 Jan 2016.

HELSEL, Sandra. Chinese President's Speech at G20 Focuses on 3D Printing and the internet economic Growth. Inside 3D Printing Conference & Expo. November, 2015. Disponível em: <<http://inside3dprinting.com/news/chinese-presidents-speech-at-g20->>

focuses-on-3d-printing-and-the-internet-for-economic-growth/36982/>. Acesso em: 22 abr 2016.

HOLBROOK, Timothy; OSBORN, Lucas. Digital Patent Infringement in an Era of 3DPrinting. UC Davis Law Review, v. 48, Califórnia, p. 319-1385, 2015.

Repo Men: Os Coletores. Direção: Miguel Sapochnik. Canadá. 2010. 01 abr. 2016

HURST, Nathan. HBO Blocks 3-D Printed Game of Thrones iPhone Dock. Disponível em: <<https://www.wired.com/2013/02/got-hbo-cease-and-desist/>>. Acesso em: 07 set 2017.

Sony Corp. v. Universal City Studios, - 464 U.S. 417 (1984) Disponível em: <<https://supreme.justia.com/cases/federal/us/464/417/>>. Acesso em 15 nov. 2017.

ISSO/ASTM 52900:2015(E). Fabricação de aditivos: Princípios gerais, Terminologia. Organização Internacional para Padronização. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/69669.html> Acesso em 07 set. 2017.

JORDÃO, Fábio. O que é Lei de Moore?. Tecmundo. Outubro de 2008. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/curiosidade/701-o-que-e-a-lei-de-moore-.htm>>. Acesso em: 07 set 2017.

KATCHBORIAN, Pedro. O Que é o Movimento Maker e Quia são os seus Valores. Nova Economia – Modelos Disruptivos. abril de 2017. Disponível <<https://www.freetheessence.com.br/nova-economia/modelos-disruptivos/movimento-maker-o-que-e/>> Acesso em : 15 Dez 2017

KREIGER, Megan, PIERCE, Joshua. Environmental Impacts of Distributed Manufacturing from 3-D Printing of Polymer Components and Products. Michigan: Materials Research Society, 2013.

LEMOS, Ronaldo. Propriedade Intelectual. Rio de Janeiro: Material Didático da Faculdade de Direito da Fundação Getúlio Vargas – FGV Direito Rio. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=LEMOS%2C+Ronaldo.+Propriedade+Intelectual.&btnG=>>. Acesso em: 07 nov. 2016.

LIPSON, Hod, KURMAN, Melba. Fabricated: the new world of 3D printing. Indianapolis: John Wiley & Sons, 2013.

MANYIKA, James; et al. Disruptive Technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy. 2013. P. 105. Disponível em: <<http://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/disruptive-technologies>>. Acesso em 15 de jul. de 2017.

MCCUE, TJ. 3D Printing industry will reach \$3.1 billion worldwide by 2016. Disponível em: <<http://www.forbes.com/sites/tjmccue/2012/03/27/3d-printing-industry-will-reach-3-1-billion-worldwide-by-2016/>>. Acesso em: 11 nov 2016

MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy, 2013.

MENA, J.M. A impressão em 3D e seu Impacto na Propriedade Industrial, jul. 2015. Disponível em <<http://www.clarkemodet.com/pt/blog/2015/07/A-impress%C3%A3o-em-3D-e-seu-Impacto-na-Propriedade-Industrial-.html#.Vc42k5dGT3U>>. Acesso em 16.01.2017.

MIZUKAMI, Pedro Nicoletti. Função social da propriedade intelectual: compartilhamento de arquivos e direitos autorais na CF/88. 551 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

OBAMA, Barack. Remarks by the President in the State of the Union Address. The White House Office of the Press Secretary. 12 fev 2013. Disponível em <<http://www.whitehouse.gov/the-press-office/2013/02/12/remarks-president-state-union-address>>. Acesso em 07 set. 2017.

OCHOA, Carlos. PRODUTOS LEGENDÁRIOS: VHS VS BETA. Netquest. 08 jun 2016. Disponível em: <<https://www.netquest.com/blog/br/produtos-legendarios-vhs-vs-beta>>. Acesso em 21 dez 2017

OPEN SOURCE. The Good Wife: Episódio 15, 6ª Temporada. Diretor: Rosemary Rodriguez. 2015. In Netflix. Acesso em: 01 abr 2016.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL. World Intellectual Property Report: breakthrough innovation and economic growth. Economics & Statistics Series. Disponível em <http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_944_2015.pdf>. Acesso em 07 dez 2017.

PAESANI, L. M. Manual de propriedade intelectual: direito de autor, direito da propriedade industrial, direitos intelectuais sui generis. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

PARANAGUÁ, Pedro; BRANCO, Sérgio. Direitos Autorais. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2009.

PINHO, Ricardo. Aspectos Legais da Impressão 3D no Brasil. Revista da Associação Brasileira da Propriedade Intelectual. N. 147. p. 55-58. Rio de Janeiro. 2017.

PIRES, Jorge; VASCONCELLOS, Luis; TEIXEIRA, Cleveland. Neutralidade de rede: a evolução recente do debate. Biblioteca Digital Revista de Direito de Informática e Telecomunicações – RDIT. Ano 4, n. 7. Belo Horizonte, jul. 2009.

PRINT THE LEGEND. Direção Luis Lopes e Clay Tweel. 2014B. In Netflix. Acesso em 01 abr 2016.

PROVEDEL, Letícia. Tecnologias Digitais e a Evolução do Direito. Revista da Associação Brasileira da Propriedade Intelectual. N. 125. p. 33-42. Rio de Janeiro. Jul/Ago 2013.

RIFKIN, Jeremy. Sociedade com Custo Marginal Zero: A internet das coisas, os bens comuns colaborativos e o eclipse do capitalismo. São Paulo: M. Books Editora, 2016. Mônica Rosemberg.

RODRIGUES , V. P.; ZANCUL , E. S.; MANÇANARES , C. G.; GIORDANO, C. M.; SALERNO, M. S. Manufatura aditiva: estado da arte e framework de aplicações. GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas, Bauru, Ano 12, nº 3, jul-set/2017, p. 1-34.

ROMERO, Álvaro. Impressora 3D mostra que a evolução das leis não acompanha o desenvolvimento da tecnologia. Uol Notícias. Jun. 2013. Disponível em <<http://m.noticias.uol.com.br/midiaglobal/elpais/2013/06/12/impressora-3d-mostra-que-a-evolucao-das-leis-nao-acompanha-o-desenvolvimento-da-tecnologia.htm>>. Acesso em 12 jan 2017.

SCHWAB, Klaus. A Quarta Revolução Industrial. São Paulo: Ed. Edipro, 2016. Tradução de Daniel Moreira Miranda.

SEALY, W. Additive manufacturing as a disruptive technology: how to avoid the pitfall. American Journal of Engineering and Technology Research, v. 12, n. 1, p. 86-93, 2012.

STRATASYS. Disponível em :<<http://www.stratasys.com/br>>. Acesso em 23 Jan 2018

Superior Tribunal de Justiça. Serviços de streaming de músicas deverão pagar direitos autorais ao Ecad. In Notícias. 02 Set. 2017. Disponível em: <http://www.stj.jus.br/sites/STJ/default/pt_BR/Comunica%C3%A7%C3%A3o/noticias/Not%C3%ADcias/Servi%C3%A7os-de-streaming-de-m%C3%BAgicas-dever%C3%A3o-pagar-direitos-autorais-ao-Ecad>. Acesso em: 22 jan 2018.

TAGLIANI, Federico. Indústria inteligente, a nova revolução. Valor Econômico. Mai 2015. Disponível em <<http://www.institutovidaecarreira.com.br/site/industria-inteligente-a-nova-revolucao/#sthash.VuxoELbC.dpuf>>. Acesso em: 13 jan 2017.

TAKAGAKI, Luiz Koiti. Tecnologia de Impressão 3D. Revista Inovação Tecnológica, São Paulo, v.2, n.2, p.2840, jul./dez. 2012.

NBC NEWS. The First 3-D Printer in Space Makes Its First Object: A Spare Part. Disponível em: <https://www.nbcnews.com/science/space/first-3-d-printer-space-makes-its-first-object-spare-n255516>. Acesso em: 22 dez 2017.

TIDD, Joe; BESSANT, John, PAVITT, Keith. Gestão da inovação; Tradução Elizamari Rodrigues Becker et al. Bookman Editora, 3ª Ed. Porto Alegre. 2008.

TRIBUTOS DE GOÍAS. Encomenda de objeto em “impressora 3D” como é tributado?. Abril 2017. Disponível em: <<http://www.tributosdegoias.com.br/2017/04/13/encomenda-de-objeto-manufaturado-em-impressora-3d-como-e-tributado/>>. Acesso em: 09 jan 2018

TYSON, Jeff. How the old Napster worked? Disponível em: <<http://computer.howstuffworks.com/napster.htm>>. Acesso em: 20 jan. 2018.

UOL. Lei da Califórnia pretende dificultar acesso a arma feita em impressora 3D. Uol Notícias Tecnologia São Paulo, Jan de 2014. Disponível em:

<https://tecnologia.uol.com.br/noticias/redacao/2014/01/14/lei-na-california-pretende-dificultar-acesso-a-arma-feita-em-impressora-3d.htm>. Acesso em 12 jan 2018.

VEITZMAN, Flávio. Impressão 3D e Sistema Tributário Disfuncional. Valor Econômico, 2017. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/legislacao/4998594/impressao-3d-e-sistema-tributario-disfuncional>>. Acesso em: 09 jan. 2018.

VOLPATO, Neri. Prototipagem Rápida: tecnologias e aplicações. São Paulo: Editora Blücher, 2007.

WIKIÉDIA. Impressão 3D. Disponível em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Impress%C3%A3o_3D>. Acesso em 16 nov 2017.

WIKIPEDIA. Faça Você Mesmo. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Fa%C3%A7a-voc%C3%AA-mesmo>>. Acesso em: 10 jan 2018.

WIKIPÉDIA. Scanner 3D. Disponível em <https://en.wikipedia.org/wiki/3D_scanner>. Acesso em 09 jan 2018.

WIPO. Convention Establishing the World Intellectual Property Organization. Estocolmo. 14 jul. 1967. Disponível em: <http://www.wipo.int/treaties/en/convention/trtdocs_wo029.html>. Acesso em: 20 jan 2018.

WOHLERS ASSOCIATES. Disponível em :<<https://wohlersassociates.com>> Acesso em: 09 nov 2017.