

ESTUDO DE VIABILIDADE DA IMPLANTAÇÃO DE UMA IMPRESSORA 3D EM UMA EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

FEASIBILITY STUDY OF THE IMPLANTATION OF A 3D PRINTER IN AN INFORMATION TECHNOLOGY COMPANY

Joice Helena Heck Deters¹

Juliane Colling²

RESUMO: Esse artigo consiste num estudo de viabilidade da implantação de uma impressora 3D em uma empresa de tecnologia da informação, a Real Informática, baseada em uma pesquisa qualitativa, bibliográfica e exploratória. Ele inclui um histórico da impressão 3D, explica como essa tecnologia está sendo usada atualmente, o que inclui seus usos em várias áreas do mercado além da tecnologia da informação, e também informa quanto aos maiores benefícios dessa tecnologia. Além disso, são apresentadas as metodologias usadas na pesquisa e as opiniões de pessoas diferentes quanto à viabilidade do negócio, por entrevista e questionários, e feita uma contextualização da empresa Real Informática. E, através disso, são feitas as conclusões e os resultados apresentados, usando da metodologia escolhida para o estudo, com um questionário e entrevista.

Palavras-chave: viabilidade; impressão 3D; tecnologia; pesquisa.

ABSTRACT: This article consists of a feasibility study of the implantation of a 3D printer in an information technology company, Real Informática, based on a qualitative, bibliographic and exploratory research. It includes a 3D printing history, it explains how this technology is currently being used, what includes its uses in multiple market areas beside information technology, and it also informs about the major benefits of this technology. Furthermore, the methodologies used in the research and different people's opinions about the business' feasibility, that were made through interview and questionnaires are presented, and a contextualization of Real Informática company is made. And, with this, the conclusions are made and the results are presented, using the methodology chosen for the study, with a questionnaire and interview.

Keywords: feasibility; 3D printing; technology; research.

1 INTRODUÇÃO

O tema do artigo aborda o estudo de um novo serviço de tecnologia a ser oferecido pela empresa Real Informática, sede, franquia e filial, sendo este a oferta de serviços de impressão em três dimensões (3D), o que é algo inovador na região.

No mundo atual a inovação se tornou uma parte fundamental da estratégia de uma empresa. Isso acontece devido a vários fatores, como a busca por produtividade e a

¹ Acadêmica do curso de Gestão da Tecnologia da Informação do Centro Universitário FAI. joicehd7@gmail.com.

² Mestre em Educação pela Universidade Federal da Fronteira Sul, professora do curso de Gestão da Tecnologia da Informação do Centro Universitário FAI. juliane.gti@faifaculdades.edu.br.

necessidade de competição entre as empresas. Assim, os centros comerciais passam a usar mais das informações coletadas no ambiente interno e externo das empresas, e usam estas para inovar e agregar valor a seus serviços, destacando-se no mercado (MARINO, 2006). Nesse meio, há vários serviços que podem levar a esse destaque, e um exemplo, para Itapiranga e região, é a impressão 3D.

Em relação ao serviço, então, a impressora 3D pode ser usada para produção de baixa a alta escala, produzir objetos como capas de celulares (VOLTOLINI, 2013), até construções, isso tudo sob encomenda ou pensados pela própria empresa. Para produção em baixa escala, que é o caso de cidades pequenas, não é necessário que o equipamento seja muito moderno, podendo ser adquirida uma impressora mais simples, o que torna o empreendimento bem mais barato (MASETTO, 2016). Outro tipo de produto a ser vendido também poderia ser o feito por encomenda e com desenho do próprio cliente, como um boneco, por exemplo (NEGÓCIOS, 2013). Isso comprova que a área de possibilidades de serviços e produtos a serem oferecidos através de uma impressora 3D é imensa.

A Universidade Tecnológica de Michigan (EUA) realizou um estudo sobre a impressão 3D, que teve como conclusão que uma impressora 3D é capaz de pagar a si mesma em até 1 ano, sendo considerado que ela fosse usada para produção de objetos mais comuns, como utensílios de cozinha e capas de celular. O estudo não considerou o valor gasto na entrega desses produtos (VOLTOLINI, 2013).

Um importante fator a ser considerado é a própria inovação, de forma geral, que é um dos pontos mais importantes em qualquer empresa, sendo considerada essencial para ela se manter (DINO, 2016), e a oferta de um novo serviço em uma região é algo que se encaixa nisso. Como disse Valter Pieracciani (2015), em entrevista a Roni Silva, representando a Carreira & Sucesso, “Em cinco anos existirão dois tipos de organizações: as inovadoras e as mortas.”.

Neste sentido, o objetivo geral deste trabalho é realizar um estudo de viabilidade sobre a implantação de uma impressora 3D em uma empresa de informática, que abrangeria os mercados de Itapiranga, Iporã do Oeste e Tunápolis, com a impressora sendo instalada na unidade de Itapiranga, em parceria com a sede (Iporã do Oeste) e a filial (Tunápolis).

Justifica-se este estudo pela busca de oferta de um serviço inovador na região (mais especificamente, Itapiranga, Iporã do Oeste e Tunápolis), sendo, neste caso, a impressão 3D, procurando agregar valor à empresa e oferecer novos serviços tecnológicos aos clientes. Exercitando, assim, a criatividade, e o estudo de possibilidades inovadoras no mercado atual. O município de Itapiranga não é contemplado com empresas que trabalhem com a impressão

3D e esta poderia ser usada para vários propósitos, desde a fabricação de objetos diminutos, como bijuterias, a projetos mais ousados, como a construção de uma habitação.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 HISTÓRIA E EVOLUÇÃO DA IMPRESSÃO 3D

A impressão 3D surgiu na década de 1980, ou seja, há mais de 30 anos, com a primeira impressão em 3D sendo feita pelo pesquisador japonês Hideo Kodama, em 1981 (LAFLOUFA, 2013). Apesar disso, quem é considerado o pai da impressão 3D é Chuck Hull, quem patenteou seu protótipo em 1986, nos Estados Unidos. Entretanto, essa tecnologia apenas começou realmente a ser usada e considerada um bom negócio nos últimos anos, assim como Hull dizia que aconteceria (HICKEY, 2014).

Chuck Hull usou uma nova tecnologia para fazer o seu protótipo de impressora 3D, sendo esta tecnologia uma precursora da impressão 3D (DUARTE, 2014). Hull inventou essa forma de imprimir e criou a primeira peça impressa em 1983. Em 1986, cofundou a primeira empresa da área, a 3D Systems, além de, em 1987, começar a vender a primeira impressora 3D, a SLA-1, que usava a tecnologia por ele criada, a estereolitografia³. Após isso, outras formas de impressão foram criadas pela 3D Systems, como a sinterização⁴ a *laser* (SYSTEMS, 20--). A empresa de Chuck continua uma das mais importantes no ramo até hoje (DUARTE, 2014).

Em 1988, surge no mercado uma nova máquina de impressão 3D, a Stratasys 3D Modeler, que usava um método diferente do de Chuck, o FDM (Fused Deposition Modeling, ou Modelagem de Deposição Fundida) (SOUZA, 2014). A FDM usa termoplástico em seu processo, produzindo modelos conceituais, protótipos e peças para uso final, principalmente na engenharia (STRATASYS, 20--).

Além da SLA e da FDM, vários outros modos de impressão 3D começaram a ganhar espaço no final da década de 1980. Várias patentes foram emitidas. Muitas foram as novidades e inovações nessa época. Mas todas elas ainda tinham um maior porte, até que, em 2001, finalmente, uma impressora menor chegou ao mercado, a SD 300 (SOUZA, 2014).

³ Estereolitografia é o uso da luz para solidificação de uma resina fotossensível (CLIEVER, 20--).

⁴ Sinterização é o aquecimento de um pó em uma temperatura muito alta, para sua solidificação (WIKIPEDIA, 20--).

No ano de 2008 surgiu uma impressora capaz de imprimir objetos fabricados a partir de dois tipos de materiais diferentes, a Connex500. Ela foi a primeira a possibilitar esse serviço e apresentava velocidade superior às anteriores (SOUZA, 2014).

Isso demonstra como a impressão 3D já evoluiu com o tempo. Entretanto, ela continua evoluindo, sendo usada em várias áreas do mercado. Por isso essa tecnologia desponta como uma alternativa emergente e cada vez mais utilizada nos diferentes segmentos empresariais.

2.2 IMPRESSÃO 3D NA ATUALIDADE

Atualmente, a impressão 3D já é capaz de produzir até mesmo órgãos humanos. Houve um grande avanço com a passagem dos anos. Alguns exemplos de serviços feitos a partir de impressoras 3D, que estão sendo realizados hoje, são:

- a) impressão de coração de silicone que funciona como órgão real: Pesquisadores da ETH Zurich conseguiram imprimir um coração de silicone que funciona como um coração real. Ele é funcional com até 3 mil batidas. Isso significa que ele pode substituir o órgão real por, aproximadamente, meia hora ou quarenta e cinco minutos. Pelo fato de ser impresso em 3D, pode ser desenvolvido com o tamanho ideal para um paciente específico que precise de um transplante. É um avanço contra as tecnologias que já eram produzidas devido ao material usado, que não inclui metal nem plástico, o que costumava apresentar problemas nas tecnologias antigas. Ainda é necessário estudar mais o produto para aumentar o tempo de funcionamento, mas é um grande passo para a medicina (PAYÃO, 2017);
- b) casas impressas: A empresa americana Apis Cor desenvolveu uma forma de imprimir casas em 3D que ficam prontas em 1 dia (24 horas) e custam pouco mais de R\$30.000,00. Além disso, elas podem ser impressas em locais com temperaturas muito abaixo da média, como é o exemplo de uma em Moscou, na Rússia (RODRIGUES, 2017).

Esses são apenas alguns exemplos de produtos e serviços que já estão no mercado e que poderiam parecer impossíveis em um passado não muito distante, mas ainda há vários outros em andamento. Exemplos são: Pneu Vision biodegradável e sem ar da Michelin (PAYÃO, 2017), impressora 3D acessível a 99 dólares da Kickstarter (SEVERIANO, 2017), ponte de concreto na Holanda (CIRIACO, 2017), casas sendo construídas em outros planetas pelo MIT (ROCHA, 2017), cota de malha moderna para se tornar a nova roupa da NASA (TECMUNDO, 2017), entre outros.

2.3 IMPRESSÃO 3D E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

A impressão 3D tem utilidade em várias áreas, como já foi explanado, mas ela também tem um papel na ciência da computação. Como explica Kuhn [20--], há alguns nichos da tecnologia/computação que podem se beneficiar dela, até mesmo no caminho acadêmico. Por isso é importante, para quem é da área e pensa em investir em uma nova tecnologia como a impressão 3D, prestar atenção em alguns setores.

O desenvolvimento de *software* é um caminho que pode ser seguido. Até porque para desenvolver o *design* de um produto é necessário um *software* de qualidade e que, de preferência, seja o mais prático possível. Então, os desenvolvedores podem usar seu conhecimento para essa demanda. Assim, cada vez mais pessoas serão capazes de usar a impressão 3D com mais facilidade. Os programadores têm uma grande variedade de tipos de programas de *design* a criar devido ao enorme número de produtos que podem ser produzidos com uma impressora 3D (KUHN, [20--]).

Sendo uma tendência crescente, outra área em que ela pode ser usada é o de pesquisa e desenvolvimento. Os profissionais dessa área, podem descobrir novos recursos, que tenham um melhor custo benefício e eficiência, por exemplo. A pesquisa é importante em qualquer área do conhecimento e desenvolvimento tecnológico, e na impressão 3D não é diferente. É importante que hajam pessoas preocupadas em melhorar cada vez mais essa tecnologia, tendo em vista que a demanda está crescendo substancialmente, com países como o Estados Unidos investindo milhões em uma rede nacional de pesquisa na área (FUTURO, 2014).

Também é possível aproveitar o conhecimento em impressão 3D para dar cursos e aulas. Fazer parcerias com faculdades, centros universitários, universidades e escolas é um passo a considerar. É um ramo que vem ganhando força, devido ao fato da impressão 3D ainda ser uma novidade no país. Empresas como a bk3D, de Florianópolis, por exemplo, vem recebendo convites de instituições de ensino para usar suas impressoras. Ou seja, demanda já há, o que torna esse setor mais uma oportunidade de lucro com a impressão 3D (MATHIAS, 2014).

Ainda há os profissionais que irão operar a máquina em si. Eles, normalmente, precisam passar por um período de aprendizado de como usar o equipamento, mas, quando essa fase terminar, ele será capaz de desenvolver vários produtos novos e diferentes para a empresa em que trabalha. Além disso, há muitas utilidades para a impressão 3D, independente da área em que a empresa atua. Podendo ser usada em áreas como a tecnologia em si, e outros setores como industrial, médico, na odontologia, construção, arte, culinária, educação, entre outros (KUHN, 20--).

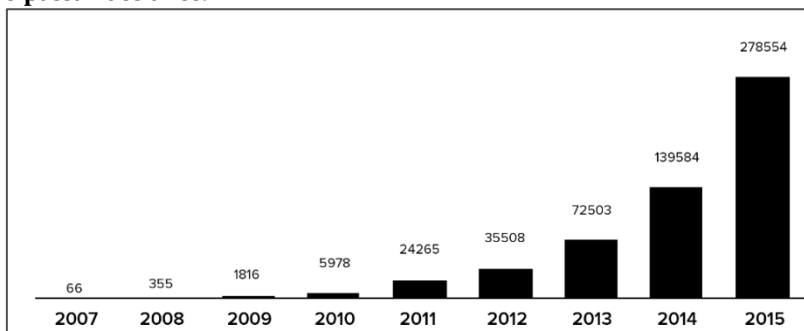
2.4 VANTAGENS E BENEFÍCIOS DA IMPRESSÃO 3D

A impressão 3D tem várias vantagens e benefícios. Mesmo havendo vários tipos de impressoras 3D é possível fazer um apanhado geral das vantagens desse processo, que pode se aplicar à maioria desses equipamentos. Como:

- a) velocidade: A questão da velocidade está relacionada à produção de protótipos. Esse processo costuma demorar muito tempo, quando feito da forma tradicional, mas com uma impressora 3D esse estágio do desenvolvimento dos produtos diminui consideravelmente, passando de, talvez, semanas para algumas horas. E quanto antes um protótipo está disponível, melhor é para a empresa e para o cliente que está esperando o produto pronto (REDWOOD, 20--). E isso vai de encontro com o que Foina (2012, p. 17) diz sobre as empresas modernas, que a velocidade e o fluxo constante das informações são vitais;
- b) passos de fabricação: No desenvolvimento de um produto há sempre vários passos que precisam ser dados até ele ficar pronto. Com a impressão 3D isso não acontece, ela possui apenas os estágios de: montar o *design*, imprimir em 3D e instalar o produto, (dependendo do que foi produzido este último não entra na equação) (REDWOOD, 20--);
- c) liberdade criativa e customização: A impressora 3D traz uma nova liberdade de *design* e produção, atualmente é possível criar objetos com formas complexas, em 3D, naturalmente e sem problemas. E a evolução dessas máquinas aumenta cada vez mais sua eficiência. E isso também se aplica à customização de produtos, que torna mais fácil e prática com a impressão 3D (FERGUSON, 2015);
- d) custo: Um fator positivo do processo de prototipação e desenvolvimento com a impressora 3D é o baixo custo de mão de obra. E, hoje em dia, com a necessidade das empresas de possuir uma vantagem competitiva, o mercado de impressão 3D também está gerenciando seus preços, para atrair mais consumidores. Os preços das impressoras vão, assim, diminuindo com o tempo, fazendo essa tecnologia ser acessível a um grupo maior de pessoas e empresas (PANKIEWICZ, 2009).

Dessa forma, nos últimos anos, tornou-se mais comum encontrar impressoras 3D com um preço mais acessível à população em geral. O gráfico abaixo indica o número de impressoras com um preço mais acessível vendidas atualmente.

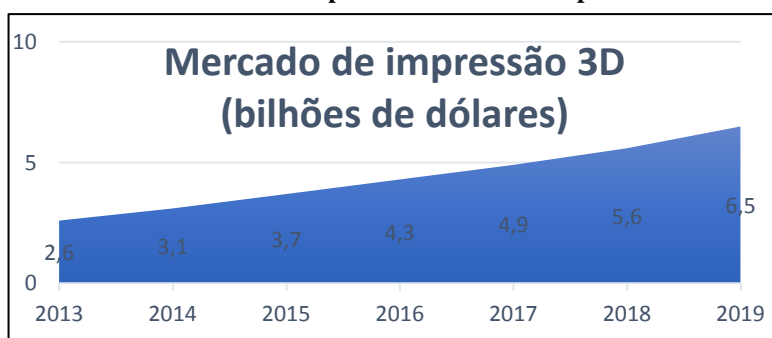
Gráfico 1 – Número de impressoras, com preços abaixo de U\$5.000 dólares, vendidas no mundo todo, com o passar dos anos.



Fonte: Redwood apud Wohlers report (20--).

Isso tudo leva a lucros cada vez mais altos, como mostrado no Gráfico 2. Afinal, com a combinação dessas vantagens e benefícios, a impressão 3D pode gerar um bom retorno financeiro, e quanto mais esse processo evolui, mais lucro é possível.

Gráfico 2 – Lucros com a impressão 3D durante o passar dos anos.



Fonte: Monteiro apud GSV (2015).

Desse modo, percebe-se que a impressão 3D está chegando mais forte ao mercado com o tempo. Seus preços estão começando a diminuir, como acontece com a maior parte dos produtos que estão no mercado a mais tempo. E, isso é um bom sinal para quem pensa em investir em uma impressora 3D. Mas, é importante sempre fazer um estudo de viabilidade, para ter certeza de que é viável investir nessa tecnologia, mesmo com a maior facilidade de obtenção de uma atualmente.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho é um artigo científico com base, como explanado por Gerhardt e Silveira (2009), em pesquisa qualitativa (quanto à sua abordagem), exploratória (quanto aos objetivos) e bibliográfica (quanto aos procedimentos). Sendo que uma pesquisa é, segundo Gil (2010, p. 1), “o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos

problemas que são propostos.” Um artigo científico é um estudo de tamanho reduzido, mas que trata de questões científicas, mas não são suficientes para publicação em livro (MARCONI; LAKATOS, 2010, p. 242).

Outros conceitos importantes a serem explicados são os tipos de pesquisa usados neste trabalho, sendo eles:

- a) pesquisa qualitativa: É um tipo de pesquisa mais profunda, não se utiliza de estatísticas e números, a amostra é menor do que no caso da pesquisa quantitativa, mas essa amostra é mais destrinchada, há uma análise maior de seus aspectos (MARCONI; LAKATOS, 2008, p. 269);
- b) pesquisa exploratória: Um tipo de pesquisa que visa estudar um assunto pouco conhecido e explicá-lo melhor, sendo capaz de construir hipóteses em sua base depois de seu maior entendimento (SANTOS, 20--, p. 1). No caso, a impressão 3D continua sendo uma forma de novidade no local do estudo, por isso da pesquisa exploratória;
- c) pesquisa bibliográfica: É um tipo de pesquisa elaborado com base em outras pesquisas e materiais já publicados antes (GIL, 2010, p. 29). Este artigo possui citações e referências de vários outros trabalhos já publicados e que sustentam a base do que é apresentado neste trabalho;

Além disso, os métodos usados na pesquisa foram: questionário, que, como explicado por Marconi e Lakatos (2010, p. 184) é uma série de perguntas que são respondidas sem a presença do entrevistador e costumam ser mandadas ao entrevistado e recolhidos posteriormente. Nesta pesquisa, o questionário foi enviado para o proprietário da Real Informática de Itapiranga, que é onde ficaria a impressora, e foi aplicado a alunos de Gestão da Tecnologia da Informação (GTI) do Centro Universitário FAI através de um formulário *online* do *Google*; entrevista focalizada, que é um tipo de entrevista (conversa entre duas pessoas em que uma quer saber mais sobre algo e a outra lhe dá as informações necessárias para isso) em que não há uma padronização a ser seguida, mas há tópicos pré-definidos e o entrevistador e entrevistado têm uma maior liberdade de expressão. A entrevista foi realizada com o coordenador do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário FAI, devido ao fato de que uma das utilidades da impressora 3D, uma das mais divulgadas e propagadas, é a de fazer protótipos e maquetes, o que é muito usado nas engenharias e na arquitetura.

Para isso as ferramentas usadas foram: *notebook* e *Microsoft Word*, para a escrita do artigo e formulação das perguntas dos questionários e entrevista, além do *Google Forms*, para aplicação do questionário aos acadêmicos de GTI; celular e *WhatsApp*, para responder as dúvidas do proprietário da Real Informática de Itapiranga; papel e caneta para anotar as

informações sobre a impressora 3D do Centro Universitário FAI na entrevista com o coordenador do curso de Engenharia Civil.

Na recolha e análise dos dados para a conclusão, foi usado o método indutivo, sendo que a conclusão é provável e não uma verdade universal, até porque não foi possível adquirir todos os dados para um estudo de viabilidade completo, afinal o proprietário da empresa não daria dados sobre a sua receita para alguém que não trabalha na sua empresa e isso também não seria ético. Por isso, através do que se conseguiu com as ferramentas usadas na pesquisa foram feitas as conclusões prováveis (MARCONI; LAKATOS, 2008, p. 53).

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os procedimentos metodológicos apresentam os resultados que serão posteriormente usados para chegar-se a uma conclusão sensata sobre a viabilidade e a ideia do uso da impressão 3D por parte da empresa Real Informática, através de sua sede, em Iporã do Oeste; franquias, em Itapiranga; e filial, em Tunápolis, todas situadas no estado de Santa Catarina. Sendo assim, a descrição e detalhamento dos procedimentos a serem aplicados é explanada a seguir.

4.1 ENTREVISTA COM O PROPRIETÁRIO DA REAL INFORMÁTICA DE ITAPIRANGA

Para saber a opinião do proprietário da Real Informática sobre a implantação de uma impressora 3D em sua empresa, com ajuda das outras duas (sede e filial), foi feito um questionário e enviado para ele pelo *e-mail*. As dúvidas que ele teve foram sanadas pelo *WhatsApp*. A dúvida dele era realmente em relação ao que seria impresso nessa impressora, o que foi respondido com o fato de que seriam objetos menores e objetos como maquetes e protótipos para as engenharias (como a civil e a de produção) e a arquitetura.

Em relação à sua opinião a respeito de uma impressora 3D em sua empresa e se ele a vê como algo promissor, ele respondeu que o foco da empresa é outro no momento e este não seria o melhor investimento agora, mas no futuro é considerada uma possibilidade. Isso após ser feito um estudo de viabilidade e a empresa já estar mais estabilizada na cidade.

Quando questionado sobre o interesse da população regional em um serviço de impressão 3D ele respondeu que acredita que o número de pessoas interessadas não seria muito elevado. Acredita que para isso acontecer a impressora teria que atender alguma necessidade da população ou chamar a atenção através de um serviço inovador.

Sobre os setores do mercado em que uma impressora 3D poderia ser mais procurada na região ele acredita que o mercado mais adequado para o uso do serviço seria o de decorações. Empresas desse tipo fariam bonecos, enfeites e outros objetos nessa linha e atenderiam assim seus clientes, principalmente no caso de pessoas que procuram por algo inovador.

Relacionado a possibilidade de trabalhar com esse serviço e seu interesse nele, ele diz que nunca pensou em trabalhar com a impressão 3D, principalmente devido ao valor do investimento, e que não o faria no momento devido ao diferente foco da empresa. Ou seja, o interesse da empresa está em outras áreas, que não contemplam a impressão 3D.

Questionado sobre a possibilidade da compra e uso de uma impressora 3D em conjunto com as três empresas, ele comentou que acredita que funcionaria bem, se fosse implementada. Deixou claro que não tem interesse na tecnologia no momento, mas tem interesse em um serviço que ligue as três empresas.

Em relação ao investimento que estaria disposto a fazer na aquisição de uma impressora 3D diz não ter noção de valores, até porque seria necessário, anteriormente, ser feito um estudo de viabilidade. Assim, ele apenas poderia responder essa pergunta satisfatoriamente depois de haver sido feito esse estudo.

Questionado sobre os maiores obstáculos a se trabalhar com a impressão 3D e se estes poderiam ser contornados, ele acredita que o maior obstáculo seria a mão-de-obra, mas que esta poderia ser contornada. Acredita que teria recursos para contratar um novo funcionário, com a parceria entre as empresas, ou pagar por treinamento, para o manuseio da máquina.

Dessa forma, o proprietário deixou claro que o foco da empresa no momento é outro, mas que a tecnologia pode ser usada algum dia no futuro. Para isso, deve-se encontrar uma área em que ela seria interessante e focar nela, pois a especificação do serviço a ser prestado é o ponto mais importante para o caso da impressão 3D ser usada em algum momento nessa empresa. Ele também acredita que a impressão 3D ainda é um investimento muito alto, que não valeria a pena, mas nessa pesquisa é feito um estudo de viabilidade, apresentado mais a frente, que pode ou não confrontar a visão dele.

4.2 QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ACADÊMICOS DE GESTÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO CENTRO UNIVERSITÁRIO FAI

Para ter uma noção do que jovens acadêmicos ligados à TI pensam sobre a impressão 3D e descobrir se eles estariam interessados nesse serviço foi feito um questionário, com a

ferramenta do *Google Forms* e enviado para eles através do sistema Unimestre, do Centro Universitário Fai. Houveram 10 respostas.

O questionário foi composto com a consciência do que costuma influenciar os retornos de questionários (adaptado à situação do projeto), como explicado por Selltitz (1965), citado por Marconi e Lakatos (2010), “[...] a forma atraente, a extensão [...]; as facilidades para seu preenchimento e sua devolução [...]; motivos apresentados para a resposta e tipo de classe de pessoas a quem é enviado o questionário.” Sendo assim, decidiu-se por fazer perguntas objetivas, com alternativas, que são mais práticas e são respondidas mais rapidamente, o que é mais atrativo aos acadêmicos de um centro universitário. A seguir são apresentados os resultados obtidos nesta pesquisa.

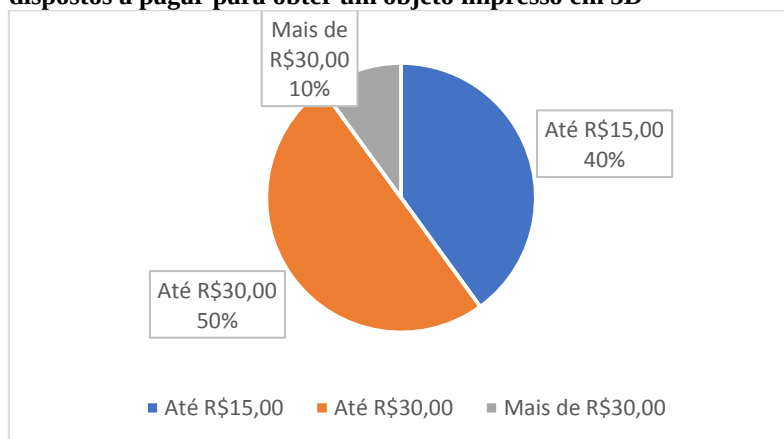
Inicialmente, questionou-se se o participante da pesquisa está familiarizado com a impressão 3D. Dentre os 10 respondentes, 30% afirmou não estar familiarizado, enquanto 70% afirma que sim.

Após, perguntou-se se o participante estaria disposto a comprar um objeto impresso em 3D, qualquer que fosse ele. A maioria (90%) afirmou que sim, e apenas 10% respondeu que não tinha certeza, enquanto ninguém respondeu que não compraria.

Então, pediu-se se o participante adquiriria um produto impresso em 3D feito sob medida para ele, (a pessoa desenha ou pede o modelo, de um boneco, como um personagem de algum filme e a impressora imprime). 70% dos participantes afirmou que sim e 30% que dependeria do preço do produto, mas ninguém respondeu que não compraria.

A próxima pergunta foi relacionada a quanto o participante estaria disposto a pagar por um objeto impresso em 3D, feito sob medida para o cliente, como no caso do boneco ou um objeto de decoração, por exemplo. O gráfico das respostas é apresentado abaixo.

Gráfico 4 – Resultados obtidos pela pergunta sobre a quantia, em reais, que os acadêmicos estariam dispostos a pagar para obter um objeto impresso em 3D

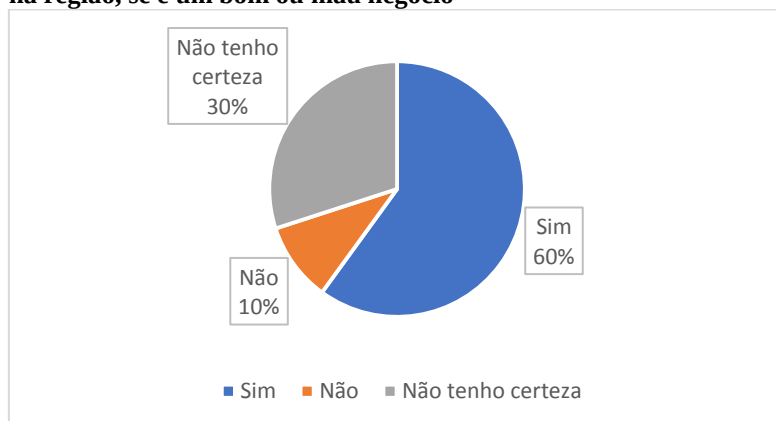


Fonte: Autora (2017)

A pergunta seguinte foi se o participante compraria um objeto feito em 3D para presentear alguém. Quanto a isso, todos afirmaram que sim, comprariam.

A última pergunta foi relacionada à viabilidade do negócio. Pediu-se se o participante acreditava que a impressão 3D seria um bom negócio para a região. O gráfico dos resultados é apresentado abaixo.

Gráfico 5 – Resultados quanto a pergunta da opinião dos respondentes sobre o negócio de impressão 3D na região, se é um bom ou mau negócio



Fonte: Autora (2017)

Por conseguinte, a pesquisa demonstrou que a maioria dos acadêmicos está familiarizado com a impressão 3D, e que adquiriria um objeto feito em 3D, principalmente para presentear alguém. Além disso, as respostas negativas foram todas mais baixas que as positivas para o negócio na região, mesmo com a indecisão maior na última pergunta. Então, no que se analisa os resultados desse questionário, o resultado final foi positivo para o uso de uma impressora 3D na região.

4.3 ENTREVISTA COM O COORDENADOR DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DO CENTRO UNIVERSITÁRIO FAI

Como a intenção maior para o uso da impressora 3D, para ter um lucro considerável, era criar peças de engenharia e arquitetura, como maquetes, foi feita uma entrevista com o coordenador do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Fai.

Foi questionado se ele acredita que a impressora 3D seria uma ideia válida e se a área da engenharia se interessaria por adquirir esse serviço, na forma de protótipos e maquetes. A opinião dele foi de que é uma ideia válida, mas para uma região ou cidade maior, acredita que deveria abranger a região de São Miguel do Oeste-SC, pois esse serviço seria bem-vindo em casos de projetos maiores, onde os custos de todo o projeto se diluem, e assim os clientes não

iriam se importar tanto em pagar por uma maquete em 3D, por exemplo. Também, já existem outras tecnologias sendo usadas na questão de maquetes, como as virtuais.

Outro fator a ser considerado no caso da engenharia é a questão dela se encontrar em meio a uma crise. De acordo com o Caged (201-), citado por Junges (2017), “Desde 2014, o número de profissionais de engenharia demitidos é maior que o de contratados”.

Outro lado positivo para a impressão 3D, é o de que maquetes (e protótipos) têm um preço muito mais alto do que o que se consegue com uma impressora 3D. E com a máquina estudada nesse projeto é possível produzir maquetes com menos materiais e, consequentemente, com um custo final mais baixo. Além disso, para fazer maquetes maiores é possível fazê-las em partes, imprimindo peça por peça. As maquetes físicas, quando não impressas tridimensionalmente, exigem vários materiais, dependendo ainda do que o profissional pretende contemplar nela, além de delimitar a criatividade do criador. Com a impressão 3D é necessária apenas uma pessoa para realizar o serviço e uma quantidade menor de materiais.

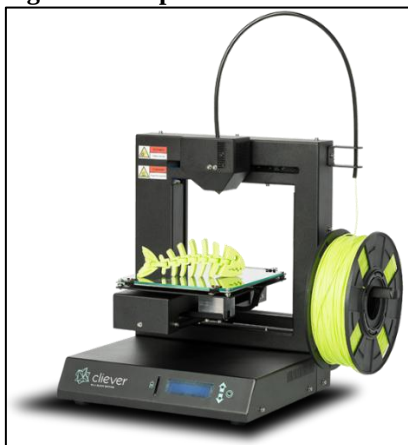
Mesmo usando de uma impressora menor, é possível fabricar maquetes de casas. Se a qualidade de impressão for satisfatória não é necessário investir em uma impressora maior e mais cara. E, como é o caso da impressão 3D, o serviço se tornaria mais rápido e teria menor custo, podendo diminuir o tempo de produção em semanas (SHANCHEZ, 2015).

4.4 IMPRESSORA CLIEVER CL1 BLACK EDITION

Para fazer um estudo de viabilidade mais focado, foi escolhida uma impressora 3D como modelo. A impressora foi escolhida de acordo com seu preço menor, sua praticidade, tamanho, custo-benefício e comentários positivos de donos de uma do mesmo modelo. Dessa forma, foi optado pela impressora Cliever CL1, da empresa Cliever, uma empresa brasileira, com sede em Porto Alegre, Rio Grande do Sul.

As informações iniciais sobre a impressora da Cliever foram conseguidas através de uma conversa com a coordenadora do curso de Gestão da Tecnologia da Informação, Juliane Colling. A instituição, Centro Universitário FAI, possui uma impressora Cliever CL1, e ela funciona bem, sua manutenção não tem um valor alto e as peças são impressas com uma boa qualidade. Além disso, Juliane também destacou a assistência técnica, que quando a impressora dá algum problema, a empresa está sempre pronta a ajudar e, se for preciso, a máquina pode ser enviada a Porto Alegre e consertada lá, consideravelmente rapidamente.

Figura 1 – Impressora Cliever CL1 Black Edition



Fonte: Cliever (2017)

A Cliever CL1 Black Edition é uma impressora pequena (320mmx390mm), com volume de impressão de 180mm (L) 180mm (P) 100mm (A) e precisão de até 100 microtons. Ela é feita de aço, tem uma superfície aquecida que pode chegar a temperaturas de até 100 °C, possui um painel de controle independente de conexão com um computador. O material usado é um filamento, que está disponível em várias cores. Adquirindo essa impressora a Cliever ainda dá acesso a um *software* próprio da empresa, o Cliever Studio 5.0, que é compatível com qualquer *software* de modelagem 3D, e tem a opção de saber quanto uma peça vai demorar para ser feita, assim como seu preço, antes mesmo de imprimi-la. Sendo assim, ela é indicada a principiantes na impressão 3D (CLIEVER, 20--).

O preço da impressora é R\$4.618,90 à vista, ou 12x de R\$384,91. O filamento custa R\$129,90 (o rolo), o *spray* adesivo é R\$29,90 (150ml), sendo estes preços da Cliever (CLIEVER, 20--). Isso quer dizer que o investimento inicial seria de aproximadamente R\$4.778,70. O filamento e o *spray* apenas precisam ser repostos depois de muito tempo, ainda assim dependendo de quanto são usados, mas são muito econômicos, não ficando muito caro. O investimento inicial é o que é mais considerável, após isso fica tudo mais fácil.

Em relação a experiência necessária para operar a máquina seria apenas necessário algum funcionário da empresa fazer um ou mais cursos de modelagem em 3D, no caso de produtos feito sob medida pela empresa. Afinal, as maquetes e protótipos para a engenharia e arquitetura seriam modelados pelos mesmos e mandados para a empresa com seu *design* já pronto. Com relação aos valores de cursos de modelagem, estes podem feitos e adquiridos até mesmo de forma gratuita, como é o caso do curso de SketchUp 2016 de Allan Brito (BRITO, 201-), ou com preços não muito elevados, como, por exemplo, o caso do curso de modelagem Blender (de 14 horas), da Cursos R7, por R\$66,40 (R7, 20--); ou o de modelagem Blender (de

1 ano), da Alura, por R\$300,00 (ALURA, 20--); de modelagem 3D com 3Ds Max (de 16 semanas), da N-Pix, por R\$1.512,00 (N-PIX, 2017); de 3Ds Max Completo (6 DVDs ou 19 horas de aulas *online*), da Tonka 3D, por R\$299,00 (3D, 201-); da Blender, de Allan Brito, por R\$99,00 (BRITO, 20--). Então, dependendo do curso escolhido, o valor de investimento inicial no negócio poderia chegar a, aproximadamente, R\$5.000,00.

Sendo assim, se a empresa (cada unidade) vendesse, por exemplo, cinco bonecos de R\$10,00 por mês e uma maquete ou protótipo, como o da figura acima, de R\$50,00 - estes sendo valores hipotéticos - ela precisaria vendê-los por aproximadamente 1 ano e sete meses para pagar o investimento da impressora, considerando o curso incluso no pacote, além de 1 mês de férias para a empresa. Dessa forma, é possível que o investimento fosse viável, mesmo com meses com vendas mais baixas. Em menos de 2 anos, se a empresa se empenhasse, poderia pagar a impressora.

4.4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Levando-se em consideração as opiniões ouvidas, do proprietário da Real Informática, do coordenador do curso de Engenharia Civil da Fai, e dos acadêmicos de Gestão da Tecnologia da Informação da Fai, percebe-se que há um considerável receio em relação à impressora 3D. Os alunos foram os mais otimistas, mas mesmo assim, estavam um pouco divididos no que pensavam.

A principal questão ainda é o valor do investimento inicial, o preço da impressora, que ainda é alto no Brasil. A média de valor a ser pago por este equipamento, como dito por Alves (2013), parece ser de, aproximadamente, R\$5.000,00, isso considerando-se apenas as impressoras 3D disponíveis no país. Além disso, isso ainda não mudou tanto nos últimos anos, sendo que as impressoras que estão em maior evidência no mercado ainda têm um preço parecido com esse, como os valores acima de R\$4.000,00 para se adquirir uma impressora da Cliever, que é uma das únicas fabricantes brasileiras de impressoras 3D (CLIEVER, 20--). É possível que teria que ser feito um investimento com um novo funcionário, treinamento e *marketing*. É necessário estar atento à gestão de custos da empresa, envolvendo a gestão dos investimentos e despesas, orçamentos e custos de produção (AKABANE, 2012, p. 168).

Apesar disso, como foi demonstrado no estudo de viabilidade com a impressora da Cliever, o investimento poderia ser viável. A questão do investimento inicial é um pormenor que precisa ser levado em consideração, mas que é contornável em um tempo não muito longo. Ainda mais se for considerado que a empresa pode fazer vários tipos de objetos, não apenas os exemplificados anteriormente, e sendo uma novidade na região iria atrair

curiosidade nos primeiros tempos, o que poderia fazer com que mais pessoas comprassem um produto impresso nos primeiros dias/meses, o que faria com que a impressora se pagasse em ainda menos tempo.

Uma alternativa interessante seria a empresa formar parcerias com empresas de arquitetura e engenharia. Assim o arquiteto/engenheiro, toda a vez que quisesse uma maquete ou protótipo, pediria uma para a empresa, com o valor sendo considerado de acordo com o projeto a ser trabalhado e o produto a ser fabricado. Dessa forma, a empresa teria garantia de que venderia suas peças para aqueles arquitetos/engenheiros todas as vezes que estes precisassem. Dessa maneira também é possível aumentar a rede de conexões do empreendimento, pois os clientes desses profissionais iriam conhecer o negócio da empresa através das maquetes/protótipos e outras empresas de arquitetura/engenharia também.

Além disso, uma ideia a média ou longo prazo seria usar o serviço de uma impressora 3D em conjunto com uma loja virtual, assim atendendo a vários lugares diferentes do Brasil e, conseqüentemente, a uma clientela bem mais heterogênea. Dessa forma, o investimento inicial seria um problema menor, e o lucro bem maior. É algo a se pensar para o futuro de quem for investir na impressão 3D, para ganhar espaço não apenas em uma região pequena, como seria o caso primeiramente em Itapiranga e região.

5 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nessa pesquisa foi feito um estudo de viabilidade e uma análise dos usos possíveis para uma impressora 3D no mercado, não sendo especificada nenhuma impressora até o momento da análise e discussão dos resultados, quando ficou evidente a importância de fazê-lo, e então sendo escolhida a CL1, da Cliever. O estudo foi feito levando em consideração que a impressora seria instalada na franquia da empresa Real Informática, em Itapiranga, com a parceria das três empresas, a própria franquia, a sede e a filial.

Para isso pesquisou-se e entendeu-se mais sobre a impressão 3D em si, sendo visto como ela é vasta, mas complexa ao mesmo tempo, foi estudada a viabilidade do projeto e o que ele proporcionaria para a empresa, o que mostrou que a ideia não seria muito interessante no presente, para a empresa em questão, pois esta está focada em outros serviços no momento, mas que poderia ser revisitada no futuro, talvez até em uma empresa diferente, e/ou de outra área de mercado, até porque a ideia se provou viável, considerando os valores apresentados. Sendo assim, todos os objetivos foram alcançados/realizados.

6 REFERÊNCIAS

3D, Tonka. **Curso 3Ds Max Completo**. *Tonka 3D*, 201-. Disponível em: <<http://www.tonka3d.com.br/curso-3ds-max.html>>. Acesso em: 06 Dez. 2017.

AKABANE, Getulio K. **Gestão Estratégica da Tecnologia da Informação**: Conceitos, Metodologias, Planejamento e Avaliações. São Paulo: Atlas S.A, 2012.

ALURA. **Blender 3D**: Modelagem no mundo real. *Alura*, 20---. Disponível em: <<https://www.alura.com.br/curso-online-3d-blender>>. Acesso em: 06 Dez. 2017.

ALVES, Paulo. **Quanto custa uma impressora 3D no Brasil?** Vale a pena comprar uma? *TechTudo*, 2013. Disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2013/12/quanto-custa-uma-impressora-3d-no-brasil-vale-pena-comprar-uma.html>>. Acesso em: 04 Nov. 2017.

BRITO, Allan. **Curso sobre técnicas de modelagem 3d com Blender**. *Allan Brito*, 20---. Disponível em: <<https://ead.allanbrito.com/curso/curso-sobre-tecnicas-de-modelagem-3d-com-blender/>>. Acesso em: 06 Dez. 2017.

BRITO, Allan. **Curso básico de SketchUp 2016**. *Allan Brito*, 201-. Disponível em: <<https://ead.allanbrito.com/curso/sketchup-basico/>>. Acesso em: 06 Dez. 2017.

CIRIACO, Douglas. **Holanda vai usar impressora 3D para construir uma ponte de concreto**. *TECMUNDO*, 2017. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/impressora-3d/118290-holanda-usar-impressora-3d-construir-ponte-concreto.htm>>. Acesso em 05 Set. 2017.

CLIEVER. **Acompanhe as novidades**. *Cliever*, Porto Alegre, 20---. Disponível em: <<https://store.cliever.com/produtos/>>. Acesso em: 13 Nov. 2017.

CLIEVER. **Como funciona uma impressora 3D SLA** (Estereolitografia). *Cliever*, Porto Alegre, 20---. Disponível em: <<https://www.cliever.com/pt-br/blog/post/15/como-funciona-uma-impressora-3d-sla-estereolitografia->>. Acesso em: 13 Nov. 2017.

CLIEVER. **Produtos**: Impressoras 3D. *Cliever*, Porto Alegre, 20---. Disponível em: <<https://store.cliever.com/produtos/>>. Acesso em: 04 Nov. 2017.

DINO. **A importância da inovação para as empresas em tempos de crise**. 2016. Elaborado para a empresa Dino e publicado, também, pelo Terra. Disponível em: <https://www.terra.com.br/noticias/dino/a-importancia-da-inovacao-para-as-empresas-em-tempos-de-crise,2a57d7ce648e447e85f08c8d3442bdf45rvxph9w.html>. Acesso em: 21 Set. 2017.

DUARTE, Henrique. **Descubra como surgiu a impressora 3D**. *TechTudo*, 2014. Disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/noticia/2014/04/descubra-como-surgiu-impressora-3d.html>>. Acesso em: 29 Ago. 2017.

FERGUSON, Will. **3D printer delivers new design freedom**. *CAS Connect*, 2015. Disponível em: < <https://cas.wsu.edu/connect/november-december-2015/welcome-to-the-world-of-3d-printing/>>. Acesso em: 01 Out. 2017.

FOINA, Paulo Rogério. **Tecnologia de Informação: Planejamento e Gestão**. São Paulo: Atlas S.A, 2012.

FUTURO, Equipe Caminhos para o. **Indústrias começam a adotar a impressão 3D**. *Época Negócios*, 2014. Disponível em:< <http://epocanegocios.globo.com/Caminhos-para-o-futuro/Desenvolvimento/noticia/2014/09/industrias-comecam-adotar-impressao-3d.html>>. Acesso em: 01 Out. 2017.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acesso em: 26 Out. 2017.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas S.A, 2010.

HICKEY, Shane. **Chuck Hull: The father of 3D printing who shaped technology**. *The Guardian*, Berlim, 2014. Disponível em: <<https://www.theguardian.com/business/2014/jun/22/chuck-hull-father-3d-printing-shaped-technology>>. Acesso em: 29 Ago. 2017.

JUNGES, Cíntia. **A crise virou de avesso a carreira de engenharia, mas nem tudo está perdido**. *Gazeta do Povo*, 2017. Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/economia/livre-iniciativa/carreira-e-concursos/a-crise-virou-do-avesso-a-carreira-de-engenharia-mas-nem-tudo-esta-perdido-eye54whwws9a8cq34ma7c66dz>>. Acesso em: 04 Nov. 2017.

KUHN, Howard A. **Computer Science & 3D Printing: Molding the Future and Changing Lives**. Degrees Leading to Careers in 3D Printing. *Computer Science Online*, 20---. Disponível em: <<http://www.computerscienceonline.org/cutting-edge/3d-printing/>>. Acesso em: 25 Set. 2017.

LAFLOULA, Jacqueline. **Impressoras 3D: revolucionando para o bem ou para o mal?** *Tecnoblog*, 2013. Disponível em: <<https://tecnoblog.net/132314/impressoras-3d-bem-ou-mal/>>. Acesso em: 29 Ago. 2017.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas S.A, 2010.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas S.A, 2008.

MARINO, L. H. F. C. **Gestão da qualidade e gestão do conhecimento: fatores-chave para produtividade e competitividade empresarial**. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 13., 2006, Bauru. *Anais...* Bauru: SIMPEP, 2006, p. 1-4.

MASETTO, Gabriela. **7 Bons motivos para investir em uma impressora 3D**. 2016. Elaborado para o Design Culture. Disponível em: <<http://designculture.com.br/7-bons-motivos-para-investir-em-uma-impressora-3d>>. Acesso em: 20 ago. 2017.

MATHIAS, Letícia. **Impressoras 3D geram novas oportunidades de negócio e reduzem tempo e custo de produção**. *Notícias do Dia*, 2014. Disponível em: <<https://ndonline.com.br/florianopolis/noticias/impressoras-3d-geram-novas-oportunidades-de-negocio-e-reduzem-tempo-e-custo-de-producao>>. Acesso em: 01 Out. 2017.

MONTEIRO, Marco Túlio Ferreira. **A impressão 3d no meio produtivo e o design: um estudo na fabricação de joias**. 2015. 130 f. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

NEGÓCIOS, Pequenas Empresas & Grandes. **10 Negócios que usam impressora 3D para faturar**. 2013. Disponível em: <<http://revistapegn.globo.com/Noticias/noticia/2013/10/10-negocios-que-usam-impressoras-3d-para-faturar.html>>. Acesso em: 20 ago. 2017.

N-PIX. **Curso online de modelagem em 3ds Max**. *N-Pix*, 2017. Disponível em: <<https://n-pix.com/curso/3d-max>>. Acesso em: 06 Dez. 2017.

PANKIEWICZ, Igor. **Como funciona a Impressora 3D?**. *Tecmundo*, 2009. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/impressora/2501-como-funciona-a-impressora-3d-.htm>>. Acesso em: 01 Out. 2017.

PAYÃO, Felipe. **Coração de silicone feito em impressora 3D já funciona como órgão real**. *TECMUNDO*, 2017. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/produto/119260-coracao-silicone-feito-impressora-3d-funciona-orgao-real.htm>>. Acesso em: 05 Set. 2017.

PAYÃO, Felipe. **Michelin revela o pneu Vision, impresso via 3D, biodegradável e sem ar**. *TECMUNDO*, 2017. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/impressora-3d/117817-michelin-revela-pneu-vision-impresso-via-3d-biodegradavel-ar.htm>>. Acesso em: 05 Set. 2017.

R7, Cursos. **Blender – Modelagem 3D**. *Cursos R7*, 20---. Disponível em: <<http://cursos.r7.com/Curso.aspx?id=13208>>. Acesso em: 06 Dez. 2017.

REDWOOD, Ben. **The advantages of 3D Printing**. *3D Hubs*, 20---. Disponível em: <<https://www.3dhubs.com/knowledge-base/advantages-3d-printing>>. Acesso em: 25 Set. 2017.

ROCHA, Leonardo. **MIT cria impressora 3D que poderá fazer casas para nós em outros planetas**. *TECMUNDO*, 2017. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/impressora-3d/116165-mit-cria-impressora-3d-fazer-casas-outros-planetas.htm>>. Acesso em 05 Set. 2017.

RODRIGUES, Marcelo. **Casa impressa em 3D pode ser erguida em 24h e custa pouco mais de R\$ 30 mil**. *TECMUNDO*, 2017. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/impressora-3d/114742-casa-impressa-3d-erguida-em-24h-custa-r-30-mil.htm>>. Acesso em: 05 Set. 2017.

SHANCHEZ, Robs. **Arquiteto utiliza impressora 3D para fabricar maquetes.** *Thingz*, 2015. Disponível em: <<http://thingz.com.br/arquiteto-utiliza-impressora-3d-para-fabricar-maquetes/>>. Acesso em: 04 Dez. 2017.

SANTOS, Carlos José Giudice. **Tipos de Pesquisa:** A Pesquisa Exploratória. Oficina da Pesquisa, Belo Horizonte, 20---. Disponível em: <http://www.oficinadapesquisa.com.br/APOSTILAS/METODOL/_OF.TIPOS_PESQUISA.PDF>. Acesso em: 26 Out. 2017.

SEVERIANO, Vinicius. **Barateza:** projeto de impressora 3D acessível é lançado no Kickstarter. *TECMUNDO*, 2017. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/produto/118803-barateza-projeto-impressora-3d-acessivel-lancado-kickstarter.htm>>. Acesso em 05 Set. 2017.

SILVA, Roni. **A Importância da inovação para as empresas.** 2015. Elaborado para o portal Carreira & Sucesso. Disponível em: <<https://www.catho.com.br/carreira-sucesso/entrevistas/a-importancia-de-inovacao-para-as-empresas>>. Acesso em: 21 Set. 2017.

SYSTEMS, 3D. **Our story.** *3D Systems*, 20---. Disponível em: <https://www.3dsystems.com/our-story?smtNoRedir=1&_ga=2.246223876.1070126029.1504013885-1651885704.1504013885>. Acesso em: 29 Ago. 2017.

SOUZA, Elson de. **Impressora 3D:** confira a evolução do dispositivo desde sua concepção. *TechTudo*, 2014. Disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2014/11/impressora-3d-confira-evolucao-do-dispositivo-desde-sua-concepcao.html>>. Acesso em: 05 Set. 2017.

STRATASYS. Tecnologia FDM. **Peças duráveis impressas em 3D com termoplástico de verdade.** *Stratasys*, 20---. Disponível em: <<http://www.stratasys.com/br/impressoras-3d/technologies/fdm-technology>>. Acesso em: 29 Ago. 2017.

TECMUNDO, Equipe. **Cota de malha moderna feita em impressora 3D é a nova roupa da NASA.** *TECMUNDO*, 2017. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/nasa/116113-cota-malha-moderna-feita-impressora-3d-nova-roupa-nasa.htm>>. Acesso em 05 Set. 2017.

VOLTOLINI, Ramon. **Impressora 3D pode pagar a si mesma em até um ano.** 2013. Elaborado para o Tecmundo. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/impressora-3d/42693-impressora-3d-pode-pagar-a-si-mesma-em-ate-um-ano.htm>>. Acesso em: 20 ago. 2017.

WIKIPEDIA. **Sinterização.** *Wikipedia*, 20---. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Sinteriza%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em: 13 Nov. 2017.