

Impressão 3D como Inovação Logística: Alternativa Estratégica para Empresas

Letícia Oliveira da Rocha Melo – leticiaa.rocha@hotmail.com

Faculdade de Talentos Humanos – FACTHUS

Mauro Lúcio Batista Cazarotti – maurocazarotti@hotmail.com

Universidade Cândido Mendes – UCAM-RJ

Área temática: Gestão da Inovação e Empreendedorismo

Resumo

O artigo é o relato de uma pesquisa cujo objetivo principal do projeto foi realizar o levantamento e análise da tecnologia de impressão 3D observando os fatores de possível desenvolvimento para logística, verificando a possibilidade de uma nova modalidade de entrega, e surgimento de um novo modal de transporte para possíveis mercadorias. O foco é no serviço de transporte logístico através da tecnologia 3D de impressão, visando delimitar claramente as responsabilidades do sistema logístico no desempenho do transporte de mercadorias analisando sua velocidade, capacidade de transporte, viabilidade de custo e gastos com novas implementações para esse possível surgimento de uma nova mobilidade logística ao mercado globalizado. Este artigo tem como objetivo analisar a importância da tecnologia 3D para empresas. Realizou-se uma pesquisa bibliográfica considerando as contribuições de autores como Ballou (2001), Ribeiro & Ferreira (2002), Takagaki (2002), Novaes (2007), entre outros, procurando enfatizar a importância do processo logístico para o Brasil e como a impressão 3D pode ser um fator estratégico. Através deste estudo, analisar a viabilidade da tecnologia 3D como meio de transporte estratégico para empresas, considerando cortes consideráveis nos custos do transporte, concluindo que pode ser uma ferramenta estratégica para o comércio, eliminando também consequências de possíveis embargos alfandegários, burocracias, e considerável quebra de espera no transporte, trazendo a tona uma nova forma de operação Logística no mercado Globalizado. Concluiu-se a importância de ter um sistema logístico que agregue valor e velocidade de entrega ao cliente final através de uma nova tecnologia, e que contribua para logística, e o crescimento social e desenvolvimentista, e por consequência o desenvolvimento do comércio.

Palavras-chave: Inovação; Tecnologia 3D de Impressão; Modais Logísticos.

1. Introdução

Este artigo tem como tema verificar e buscar, através de referências bibliográficas e pesquisas na área de logística e de tecnologia que envolva a impressão 3D, se o mecanismo de impressão é um sistema logístico que poderá ser utilizado no comércio de produtos, utilizando como meio de entrega ou forma rápida ao ser solicitada por um cliente um produto que a máquina seja capaz de produzir, é um estudo analítico e crítico sobre o sistema de tecnologia de impressão e os sistemas de modais utilizados na atualidade como formas de transportes, verificando seu papel de importância na economia das empresas.

Nesta perspectiva, construíram-se questões que nortearam este trabalho:

- Poderá ser considerado um modal logístico?
- O sistema 3D de impressão poderá ser um mecanismo de transporte como ferramenta estratégica nas empresas?
- O sistema de impressão 3D influenciará no comércio de produtos nas empresas? E reduzirá custos logísticos?

Quando se fala em modal logístico segundo Novaes (2007, pag.242) os sistemas de transporte podem ser realizados através de diversas formas sendo elas, as rodoviárias, aeroviárias, ferroviário, os dutos para casos especiais e o transporte marítimo.

Os modais logísticos são os sistemas de transporte que é utilizado para entrega de mercadorias e serviços, classificados em categorias e subcategorias; separados pelas características de mobilidade de uso sendo hidroviário, aéreo, ou terrestre.

De acordo com Ballou (2001:156), a seleção de um modal de transporte pode ser usada para criar uma vantagem competitiva do serviço. Podendo ser crucial ter um modelo de entrega logístico com qualidade e que faça a entrega em tempo hábil.

Assim o comércio, é realizado pelas transações de compra e venda de produtos e serviços, e os mecanismos de transportes que se utilizam para esta modalidade de comércio é o sistema de modais, ou seja, as modalidades de transportes (dutos, aéreo, rodoviário, ferroviário, e marítimo).

Segundo Ribeiro & Ferreira (2002), o transporte representa o elemento mais importante do custo logístico na maioria das empresas e tem papel fundamental na prestação do Serviço ao Cliente. Os custos logísticos são os gastos diretos e indiretos na entrega dos produtos e serviços de uma empresa para o cliente, e a redução dos custos com o transporte de mercadorias é extremamente cauteloso e estratégico dentro das empresas, podendo culminar em lucratividade ou prejuízo aos empreendedores e administradores dos setores logísticos.

Desenvolver um sistema logístico que reduz os custos é uma missão cuidadosa aos operadores e administradores logísticos, pois existem variáveis que podem aumentar e diminuir o risco do uso de um ou outro modal, como exemplo o tipo de mercadoria, quantidade e peso do produto comercializado.

Vendo estas situações críticas aos administradores, buscando soluções que possam agregar valor às empresas e solucionar problemas na área da Administração e Ciências afins, estes fatores foram o que viabilizou o olhar para o sistema de impressão 3D.

Takagaki (2002) nos relata que;

ainda pouco conhecido no mercado, mas que tem um grande potencial técnico comercial em um futuro breve. Trata-se da tecnologia 3D, ou seja, ao invés da impressora imprimir um texto em papel, imprimirá uma peça

física tridimensional. Os avanços da mecatrônica a redução de custos destes componentes levarão a rápida popularização deste dispositivo. (Revista Inovação Tecnológica, 28-40,2012)

A impressão 3D está inserida num conceito denominado RP (Rapid Prototyping) ou prototipação rápida, onde procuramos criar uma peça a partir de um desenho (TAKAGAKI, 2002). Este desenho é uma planta, do que a máquina irá fazer a impressão física, ou seja, será cada peça da vista expandida¹ do produto a ser impresso 3D.

A primeira impressora 3D, foi desenvolvida por Charles Hull em 1984 e foi denominada de estereolitografia. Desde então, diversas técnicas foram desenvolvidas e muitos fabricantes comercializaram uma infinidade de dispositivos de impressão 3D, com custos e qualidades dos mais diversos (TAKAGAKI, 2002).

O material solidificado pode ser metal, plástico, chocolate, resina ou qualquer outro produto que seja possível à solidificação através do processo de impressão 3D; segundo Takagaki (2002) existem alguns processos de impressão com técnicas diferenciadas tais como a impressão 3D por solidificação do material a ser produzido, ou por lapidação de produto bruto sólido.

Analisando sobre o contexto de modais logísticos, e do sistema de impressão 3D, procura-se buscar soluções administrativas para produtos que poderá ser produzidos pelas empresas que utilizem a tecnologia 3D em desenvolvimento desde 1984, para ser além de uma forma de produção, um mecanismo de entrega de produto diretamente ao cliente caso este cliente tenha também uma impressora na sua residência.

Sendo assim o estudo analisará os avanços nas pesquisas das tecnologias de impressão, e também nas modalidades de transporte, analisando a viabilidade da tecnologia de impressão 3D como transporte de mercadorias que seja possível sua utilização como mecanismo de transporte.

Neste contexto, o objetivo primordial deste estudo é investigar se o sistema tecnológico 3D, é um sistema que poderá ser considerado um modal logístico.

Para alcançar os objetivos propostos, foi dividida a pesquisa em dois momentos o primeiro momento o levantamento e pesquisa bibliográfica que aporte o assunto sobre modais logísticos e tecnologia 3D de impressão, e o segundo momento uma pesquisa mais aprofundada de campo, onde serão levantados dados em uma experiência prática em uma empresa para análise e viabilidade não somente teórica, mas também prática sobre os efeitos e variáveis do uso da impressão 3D nas empresas como ferramenta de modalidade de transporte. Neste primeiro momento está sendo apenas relatada a pesquisa bibliográfica, ou seja, a primeira parte da pesquisa. Como recurso metodológico, a pesquisa bibliográfica, realizada a partir da análise de materiais já publicados na literatura, artigos científicos divulgados sobre o assunto, e também de teses.

O texto final foi fundamentado nas ideias e concepções de autores como: Ballou (2001), Ribeiro & Ferreira (2002), Takagaki (2002), Novaes (2007), e outros.

2. Sistemas de Modais Logísticos

Uma empresa faz o processo logístico de entrega á domicílio de um produto, que previamente o cliente fez a escolha de compra, sendo esta opção do cliente realizada através da internet em uma loja virtual, ou através do sistema telefônico com um pedido, ou deslocando até empresa e escolhendo o melhor produto que atenda suas necessidades, no entanto em casos que o cliente não pode levar imediatamente o produto ou que a empresa não tenha o produto estocado, é entregue posteriormente ao cliente este produto.

E esta entrega é realizada através dos mecanismos logísticos chamados de modais logísticos, sendo as modalidades de transportes (dutos, aéreo, rodoviário, ferroviário, e marítimo). Segundo a Agência Nacional de Transporte Terrestre (ANTT), em 2006 cada modalidade de transporte representava uma disparidade muito alta na utilização dos transportes no Brasil;

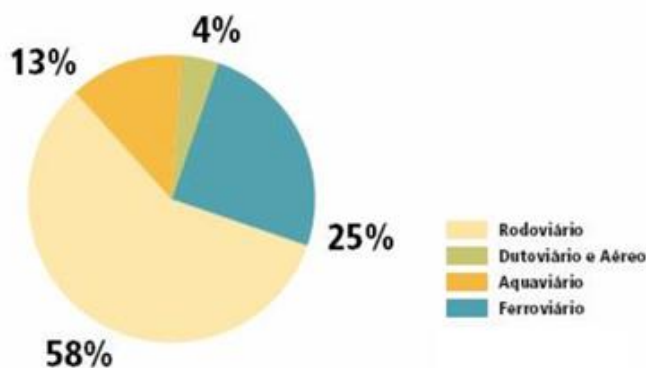


Figura 1: Modais Logísticos. Fonte: ANTT, 2006.

É notória a disparidade e diferença do uso dos modais logísticos no Brasil, consequentemente pelas empresas, pois pela grande expansão territorial e os custos de usar um sistema aéreo para entrega que poderá ter um custo alto, ou mesmo um ferroviário que poderá demorar ou prolongar a entrega de um produto a um cliente, ou mesmo a matéria prima, usa-se por praxe o sistema rodoviário como mais usual pelo tempo hábil comparado aos outros modais, e pelo custo em comparação, lógico que temos sistemas mais baratos e mais rápidos, no entanto o custo-benefício nas empresas e ao comércio não é tão benéfico, isso é analisado caso a caso, tomando-se por base o rodoviário com 58% de todo uso de transporte no Brasil.

Na literatura o sistema de transporte logístico, é um mecanismo que as empresas utilizam para transportar um produto ou serviço até o cliente, que seja com qualidade, custo adequado, tempo de entrega adequado e que satisfaça o cliente.

O sistema logístico de transporte, nada mais é para transportar as mercadorias, com o mínimo custo e menor tempo possível. Portanto, Transportar mercadorias garantindo a integridade da carga, no prazo chama-se "logística de transporte".

Conforme Rodrigues (2002) detalha o transporte como o deslocamento de pessoas e pesos de um local para outro. Neste sentido podemos entender que os modais de transportes, ou mecanismos meio para realizar o transporte de uma mercadoria física até um ponto determinado de entrega, e combinado, é chamados de transporte.

Sendo assim entendemos pela literatura que os modais estabelecidos pelos autores citados e pela maioria dos pesquisadores na literatura, são mecanismos que leve até o cliente o produto escolhido, com qualidade e que satisfaça a necessidade do cliente seja ele final ou intermediário.

3. Impressão 3D como Meio de Transporte

O sistema de impressão 3D é um mecanismo de acordo com Takagaki (2002), desenvolvido por Charles Hull em 1984 e foi denominada de estereolitografia.

Hull desenvolveu o processo de estereolitografia, para impressão de protótipos em pequenas escalas, a base de fotopolímeros que é supersensível a luz, podendo fazer um plástico líquido,

endurecer quando exposto á luz ultravioleta. O que mais á frente abriu espaços para vários materiais e várias possibilidades, de acordo com Charles Hull em uma entrevista dado no evento do Prémio Inventor Europeu reproduzido pela TVCIÊNCIA, afirma o inventor *Charles Hull* que; *“Quando inventei a impressora 3D há quase trinta anos tinha muitas coisas em mente para ela, mas não podia imaginar tudo aquilo que aconteceu quase uma revolução industrial”*.

Atualmente o sistema e processo de impressão é dado por duas bases de impressão. Segundo Takagaki (2002) divide em dois processos de impressão com técnicas diferenciadas tais como a impressão 3D por solidificação do material a ser produzido, ou por lapidação de produto bruto sólido.

Vejamos as técnicas mais usuais para impressão 3D por solidificação do material a ser produzido;

A Tecnologia Stereolit Hography (SLA)

este sistema foi o pioneiro na impressão 3D e é denominado SLA (Stereo Litography Apparatus). Consiste numa plataforma perfurada logo abaixo de uma cuba contendo um polímero liquido que se cura sob efeito fotoquímico, ou seja, solidifica sob efeito da luz. A luz neste caso é um feixe de laser Ultravioleta, que ilumina o polímero nos pontos onde a figura deverá ser solidificada na primeira camada ou fatia da figura 3D. A plataforma é então rebaixada milimetricamente cobrindo a primeira camada. Novo feixe de laser ilumina a segunda camada que se solidifica e assim por diante. Após a nésima iteração deste processo cria a figura final desejada. Após a drenagem do polímero, tem se a figura tridimensional sobre a plataforma. Esta técnica é a mais popular nas aplicações de precisão, que permite figuras com fatias até 60 microns, mas também de custo mais elevado. Atualmente podem se obter figuras 3D coloridas, utilizando polímeros que se curam em cores diferentes de acordo com a potência do feixe de luz. (Revista Inovação Tecnológica, .28-40,2012)

O Selective Laser Sintering (SLS)

Uma tecnologia de impressão 3D, muito bem estabelecida é a SLS (Selective Laser Sintering). O objeto é criado através da deposição de uma camada do material em forma de pó, e em seguida, os grânulos deste pó, são fundidos seletivamente. Atualmente e, as impressoras 3D com tecnologia SLS podem criar objetos utilizando uma grande variedade de materiais em pó. Estes incluem cera, poliestireno, nylon, vidro, cerâmica, aço inoxidável, titânio, alumínio e diversas ligas, incluindo cromocobalto. Durante a impressão, os grânulos de pó não fundidos são usados para apoiar o objeto durante a construção. Quando terminar a impressão, quase todo o excesso da material em pó pode ser reciclado. (Revista Inovação Tecnológica, .28-40,2012).

A Direct Metal Laser Sintering (DMLS)

Quando SLS é usado para produzir objetos de metal diretamente o processo também chamado de DMLS (Direct Metal Laser Sintering). Objetos metálico criados por uma impressora 3D DMLS tem densidade próxima de 99,99 por cento, e, portanto, podem ser utilizados no lugar de peças metálicas tradicionais na grande maioria das aplicações. Enquanto o DMLS 3D imprime objetos de metal diretamente, também é comum o uso de sinterização a laser para produzir objetos de cera, que depois são usados como moldes para serem sacrificados em um processo de fundição tradicional. Aqui, uma vez que o objeto 3D de cera é impresso, um molde de gesso é obtido através dele. Quando o molde é aquecido, a cera derrete e é

retirado do molde de gesso, que é preenchido por um metal líquido. Quando o metal se solidifica, o gesso é removido, gerando um objeto metálico, que de alguma forma, começou em uma impressora 3D. (Revista Inovação Tecnológica, .28-40,2012).

A Selective Laser Melting (SLM)

Uma técnica de impressão 3D que é uma variante do SLS é conhecido como SLM (Select Lases Melting). Ele utiliza um laser para derreter totalmente os grânulos de pó que formam um objeto final, em seguida, aquecendo-os apenas o suficiente para fundi-los em conjunto. Como outra variante, uma técnica chamada de sinterização de calor selectiva (SHS) utiliza uma cabeça de impressão térmica, em vez de um laser para aplicar calor às camadas sucessivas de um pó termoplástico. (Revista Inovação Tecnológica, .28-40,2012).

Fused Deposition Modeling (FDM)

Aqui é utilizado um material que se funde (extrusão) dentro de uma cabeça de impressão que torna o material quase líquido formando um fino cordão que é depositado sobre uma plataforma que é semiaberta ao material. Novamente, deposita-se o cordão para que a forma a primeira camada da figura 3D desejada ao se solidificar na plataforma. A cabeça de impressão é levada à altura da segunda camada e novamente o material é depositado. A precisão deste processo depende da precisão da espessura do cordão que se consegue que é ordem de 0,1 mm. Geralmente o material a ser extrudado é um termoplástico tipo ABS (acrilonitrilo butadieno estireno), PLA (ácido polilático) e similares. Como, em geral, as maiores partes dos equipamentos de consumo são feitos atualmente em plástico ABS, o FDM com uso de ABS aproxima-se bastante da técnica de plástico injetado que a indústria utiliza para produção em massa. As impressoras 3D pessoais que estão se proliferando no mercado, utilizam esta técnica por ser a mais simples e consequentemente mais barata. Alguns fabricantes fizeram variações do FDM, onde a cabeça de impressão libera materiais como chocolate, queijos fundidos, etc permitindo a confecção de confeitos com o desenho desejado (Revista Inovação Tecnológica, .28-40,2012)

Digit al Light Processing (DLP) é o mesmo processo da SLA, ou seja, um líquido fotossensível é aglutinado por uma luz do tipo DLP (usado em projetores) ao invés de lasers. (TAKAGAKI,2012)

O Multijet Modelling (MJM) esta tecnologia de impressão 3D constrói objetos através de sucessivas camadas de pó, que é colada através de uma cabeça de impressão de jato de tinta que pulveriza uma solução colante que junta seletivamente os grânulos necessários. (TAKAGAKI,2012)

Plastic Sheet Lamination (PSL) utiliza uma fina lâmina de plástico que é recortada conforme o desenho de cada camada e coladas entre si, com uma cola especial. Existe também uma resina que impede a colagem. O corte pode ocorrer por laser ou uma lâmina de corte. (TAKAGAKI,2012)

Estas técnicas citadas acima utilizam da técnica de materialização sólida dos produtos já pré-estabelecidos, porém tem outra técnica que é da prototipação por lapidação, utilizados em sistemas CNC – COMPUTER NUMERICAL CONTROL – para prototipação rápida, assim, neste sistema é utilizado um bloco de material bruto que através de um sistema de desgaste do material bruto será lapidado o objeto na forma desejada na planta ou vista expandida estabelecida.

Estes sistemas são uma forma de uma pessoa fazer a impressão de uma peça, um modelo de produto, ou modelar algum objeto para satisfazer a necessidade.

Busca-se analisar a possibilidade de que para que um cliente produza um produto em sua casa, é necessário que ele além de ter a impressora em sua casa, deverá ter também a vista explodida, ou programa que faça a impressão do modelo ou produto que desejar fazer a impressão.

O valor de uma máquina de impressão 3D pode custar de cinco mil a 500 mil dólares, dependerá de sua capacidade de tamanho do produto que irá fazer a impressão, também requisita um software que será utilizado para produzir, e do material a ser materializado ou lapidado pela prototipação.

A Saraiva no Brasil anunciou venda da máquina de impressão 3D no valor de mais de seis mil reais, O equipamento oferece software para Mac e Windows, e ainda a empresa fornecera o material para ser usado na máquina por 280 reais o quilo, no entanto ainda alto mesmo para uma máquina domicílio sem muitas capacidades de produção de tamanho.

De acordo com o site Olhar Digital da UOL, retrata a possibilidade dessa tecnologia 3D;

Plástico, cerâmica, gesso, aço, alumínio, titânio e até materiais biocompatíveis. Em todo esse tempo, as impressoras 3D evoluíram a tal ponto que hoje é possível imprimir praticamente qualquer coisa; desde objetos de alta resistência a outros que simulam as propriedades da borracha, por exemplo. a impressão 3D é poderosa e pode revolucionar o nosso dia a dia. Já imaginou poder imprimir seus próprios remédios? A medicina é um campo que tem muito a ganhar com a impressão 3D. (Olhar Digital, 2013.)

Não somente objetos pequenos e compactos podem ser criados pelas impressoras 3D. Depois da Airbike, a bicicleta feita de nylon, chegou a vez de criar nada mais, nada menos que um carro usando a tecnologia. O veículo foi apresentado na mostra internacional Manufacturing Technology Show, em setembro de 2014, e teve seu test drive feito por jornalistas americanos nas ruas de Nova York. O mais inusitado é que o carro pode ser derretido para dar forma a um novo.

Portanto viabiliza a utilização de impressão de materiais das mais diversas possibilidades, e em todas áreas das ciências, medicina, agrárias, ciências sociais aplicadas, dentre outras, contudo ainda é necessário muitas pesquisas para desenvolver novas possibilidades, no entanto apesar de mais de 30 anos desta tecnologia, somente nos últimos anos foi popularizado o uso, e divulgação dessa nova tecnologia.

4. Inovação no Sistema de Transporte

Suponhamos que tivéssemos um sistema de entrega ao cliente de um produto que não precisaria de estoques, ou mesmo de custos de transporte, eliminando também o processo de compra de matéria prima, fazendo o cliente não somente comprar o produto como também compraria a matéria prima para fabricação in loco, poderia enxugar estes custos a zero dentro das empresas, fazendo o processo de produção diretamente ao cliente final, ou mesmo ao intermediário na cadeia do Supply Chain Management, na cadeia de gerenciamento logístico.

De acordo com Maurício Pimenta Lima (2006) Considerando o custo de cada modal, o resultado encontrado para o custo total de transporte no Brasil em 2004 foi de R\$ 133,3 bilhões, valor equivalente a 7,5% do PIB.

Analisaremos agora alguns valores de custos logísticos utilizados no Brasil e buscar entendermos um pouco sobre os valores que refletem nas empresas e também por

consequência nos consumidores finais e intermediários, que elevam os custos do produto acabado e vendido;

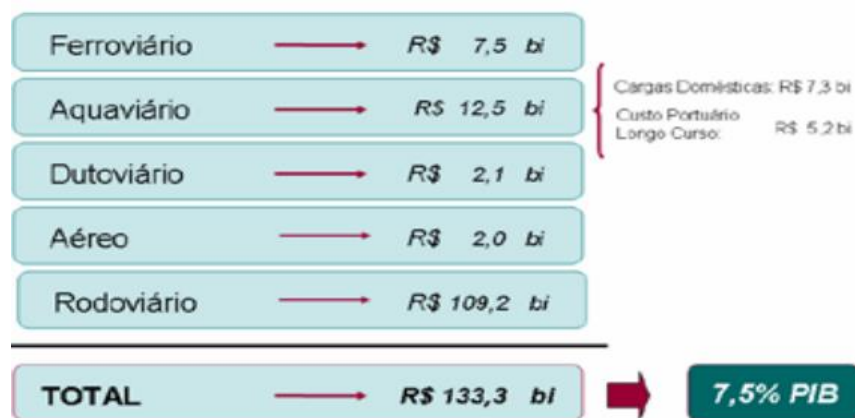


Figura 2: Custo do Transporte de carga no Brasil. Fonte: Lima (2006)

Segundo Coelho (2010), a logística envolve muito mais do que apenas o transporte e a distribuição; abrangendo também a armazenagem e gestão de estoque e compras bem como a gestão das atividades de apoio.

Neste contexto exposto a cima, uma nova forma de distribuição logística com certeza auxiliará muito as empresas em controlar os gastos logísticos, e ainda ser uma ferramenta dependendo do produto, ser estrategicamente um mecanismo importante nas empresas em pleno século XXI.

Segundo Ballou (2001), mesmo com os avanços da tecnologia, o transporte é fundamental para que o processo logístico seja concluído.

Nesta perspectiva a tecnologia é aliada no processo de mobilidade de entrega aos clientes de produtos, caso empresas tenham produtos que possam ser utilizado às impressoras 3D, será um mecanismo de redução de custos e distribuição das empresas, arcando apenas com montagem na casa do cliente se caso o produto tiver certo grau de complexidade de montagem, arcando com uma equipe de montagem, no entanto é indiscutível a redução de custos que as empresas estariam realizando nesta visão de uso do sistema de 3D de impressão.

Hoje a capacidade de clientes finais terem esta maquina de impressão é quase zero, mas quando os computadores iniciaram na maioria das casas da sociedade não havia computadores, no entanto com os avanços tecnológicos e os preços caindo popularizou os computadores e hoje toda população tem de computadores ou sabem utilizar um sistema operacional simples de computador.

Com as maquinas 3D de impressão não será diferente, hoje ainda é um custo alto, no entanto se a empresa já iniciar um olhar para esta tecnologia e já preparar um campo para estruturar seus equipamentos e produtos para serem produzidos por impressão, podendo ser dentro das empresas ou enviando e autorizando a impressão diretamente nas casas dos clientes, futuramente será uma evolução no sistema logístico de distribuição e fabricação, e por consequências diminuirá muito os custos logísticos de distribuição, recursos humanos, matérias primas, estoques de produtos acabados e estoques de produtos de matérias primas. Entretanto deverão as empresas se atentar para que tipo de produto possa ser impresso nestas impressoras e qual a qualidade destes produtos.

Verificando as vertentes desta pesquisa sobre se poderá ser considerada como um modal logístico, se considerarmos que o mecanismo de transporte é levar ao cliente de uma empresa o produto escolhido que atenda com qualidade, tempo hábil e que satisfaça o cliente, caso a impressão 3D seja ela produzida na empresa ou mesmo impressa na casa do cliente através de uma impressora domiciliar 3D, que a empresa autorize a programação de determinado produto e ele seja impresso por determinada técnica de tecnologia 3D, e satisfazer sim o cliente, e com custos reduzidos de mão de obra, materiais para produção, e estoques, levando as empresas mais uma inovação tecnológica na forma de produzir ou distribuir um produto, além de uma forma estratégica de velocidade ao cliente com o produto acabado.

O sistema 3D de impressão poderá ser um mecanismo de transporte como ferramenta estratégica nas empresas, sim poderá, como já dito, caso os clientes de determinada empresa tiver a impressora de tecnologia 3D em sua residência e a empresa deter de tecnologia também para que por meio da internet ou outro mecanismo liberar o programa para o cliente de um produto de uma peça, ou produtor qualquer, o cliente poderá fazer a impressão do produto na sua residência, sem deslocar para comprar, ou mesmo ficar aguardando a empresa fazer a entrega, em casos que os produtos serão fabricados por peças e posteriormente for feito a montagem, a empresa poderá marcar posteriormente para que uma equipe faça a montagem do equipamento ou produto.

O sistema de impressão 3D influenciará no comércio de produtos nas empresas futuramente principalmente com os fortes efeitos da globalização em redução e custos, e produção mais enxuta. E reduzirá custos logísticos com a aplicação da tecnologia 3D dentro das empresas para produção de peças, veículos, ou qualquer material que tenha possibilidade de impressão 3D.

5. Método da Pesquisa

Para alcançar os objetivos propostos, utilizaram-se como recurso metodológico, a pesquisa bibliográfica, realizada a partir da análise de materiais já publicados na literatura, artigos científicos divulgados sobre o assunto, e também de teses.

Para uma futura pesquisa prática desta pesquisa será dado ênfase na pesquisa de campo, segunda parte da pesquisa, verificação in loco a aplicação e viabilidade real de empresas e clientes.

6. Considerações Finais

Analisando os dados pesquisados a tecnologia 3D de impressão também tem um foco no serviço de transporte logístico através distribuição ou produção de produtos, também no desempenho do transporte de mercadorias analisando sua velocidade de impressão versus sua velocidade de entrega, e capacidade de transporte, pois conforme descrito ao longo do trabalho, e a viabilidade de produção de uma vasta possibilidade de produtos a ser realizada pela tecnologia 3D, a impressão por parte de um cliente de um produto é viável, ou mesmo a empresa fazer a impressão em escala de produtos por impressão 3D também é viável analisando o custo-benefício dos custos logísticos.

Em contra ponto, a tecnologia 3D não é uma substituição do sistema de produção, mas sim uma alternativa estratégica para alguns produtos de empresas que trabalham em pequena escala, para atender clientes. Levando a administradores e operadores logístico uma alternativa de produção estratégica.

A sua viabilidade de custo e gastos com novas implementações para esse possível surgimento de uma nova mobilidade logística ao mercado globalizado ira remodelar e enfatizar a

importância do processo logístico para o Brasil e como a impressão 3D pode ser um fator estratégico

Através deste estudo, analisou a viabilidade da tecnologia 3D como meio de transporte estratégico para empresas, considerando cortes consideráveis nos custos do transporte, concluindo que pode ser uma ferramenta estratégica para o comércio, eliminando também consequências de possíveis custos, burocracias de distribuição, e considerável quebra de espera no transporte de produtos, trazendo a tona uma nova forma de operação logística no mercado globalizado.

Ainda estamos, em se tratando de Brasil, caminhando lentamente no aspecto tecnológico sobre a tecnologia 3D, mas, no entanto ainda chegará um momento que o acesso à informação e a tecnologia será difundida e com valor acessível a população, e será mais fácil seu entendimento e compreensão desta tecnologia, que pode auxiliar e muito no avanço comercial, e para empresas. Pois este estudo por mais que seja utópico hoje, e não sejamos capazes de buscar as repostas e ainda ficam muitas perguntas, mas amanhã poderá ser uma realidade nas empresas.

Concluiu-se a importância de ter um sistema logístico que agregue valor e velocidade de entrega ao cliente final através de uma nova tecnologia, a tecnologia 3D, que contribua para logística, e o crescimento social e desenvolvimentista, e por consequência o desenvolvimento das empresas, como ferramenta estratégica e que possa auxiliar a administradores e operadores logísticos.

¹ Uma vista explodida, também chamada de perspectiva explodida, é um diagrama, imagem ou desenho técnico, que mostra uma relação ou sequência de montagem de diversas peças de um conjunto de algo manufaturado. A “perspectiva explodida” é muito comum em infografia, para poder mostrar o interior ou peças/partes que se encaixam.

Referências

ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres. Disponível em <www.antt.gov.br> Acesso em 15 de dez de 2015.

BALLOU, R. H. Gerenciando a Cadeia de Suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial. 4.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001

COELHO, Leandro Callegari. Logística empresarial: conceitos e definições. 2010. Disponível em <www.logisticadescomplicada.com/logistica-empresarial-conceitos-e-definicoes/>. Acesso em 28 de dez. de 2015.

LIMA, M.P. Custos Logísticos na Economia Brasileira. Revista Tecnológica, 2006. Disponível em < file:///C:/Users/L%C3%AA/Downloads/custos-logisticos-no-brasil%20(1).pdf> acessado dia 28 de dez. de 2015.

NOVAES, A. G. *Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia. Operação e avaliação*. Rio de Janeiro, Elsevier. 2007.

OLHAR DIGITAL. Veja o que é possível fazer com uma impressora 3D. 2013. Disponível em < <http://olhardigital.uol.com.br/video/veja-o-que-e-possivel-fazer-com-uma-impressora-3d/34962>> Acessado dia 29 de dez. de 2015.

RIBEIRO ,P. C. C. Ferreira, K.A. LOGÍSTICA E TRANSPORTES: UMA DISCUSSÃO SOBRE OS MODAIS DE TRANSPORTE E O PANORAMA BRASILEIRO. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção Curitiba – PR, 23 a 25 de outubro de 2002. Disponível em < <http://tecspace.com.br/paginas/aula/mdt/artigo01-MDL.pdf> > acessado dia 28 dez de 2015.

RODRIGUES, P. R. A. Introdução aos Sistemas de Transporte no Brasil e à Logística Internacional. São Paulo: Aduaneiras, 2002.

TAKAGAKI, L. K. Tecnologia de Impressão 3D. Revista Inovação Tecnológica, São Paulo, v.2, n.2, p.28-40, jul./dez.2012. disponível em <<http://rit.faculdadeflamingo.com.br/ojs/index.php/rit/article/download/54/71>> acessado dia 28 dez. de 2015.

TV CIÊNCIA. Inventor da impressora 3D distinguido com Prémio Inventor Europeu. Disponível em: < <http://www.tvciencia.pt/tvctec/pagtec/tvctec03.asp?codtec=40157> > acessado em 29 de dez. de 2015.