



A INTERDISCIPLINARIDADE E USO DA IMAGEM NO ESTUDO DO DESENHO TÉCNICO PROJETUAL NA INDÚSTRIA 4.0

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA - UEFS
DEPARTAMENTO DE LETRAS E ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENHO, CULTURA E
INTERATIVIDADE - PPGDCI
DISCENTE: LUIZ EDUARDO BARRÊTO GOMES
luzgomesfsa@gmail.com
ORIENTAÇÃO: PROFESSORA DOUTORA ANA RITA SULZ
sulz@ufes.br

RESUMO

Este artigo propõe identificar possibilidades de interdisciplinaridades e uso da imagem no estudo do Desenho Técnico Projetual na Indústria 4.0. Serão abordados objetivos para nortear as mudanças no que diz respeito à aplicabilidade desse Desenho na Indústria 4.0 e como será a adequação das necessidades na formação dos profissionais que trabalham com este Desenho e como estes estarão se relacionando com as diversas áreas do conhecimento. Para tal, será realizado uma revisão da fundamentação teórica abordando a interdisciplinaridade, o uso da imagem enquanto história, memória, conhecimento e leitura dessas imagens, visando aprimorar o aprendizado em torno dos novos conceitos de aproveitamento e uso do Desenho Técnico na nova realidade dessa Indústria.

Palavras Chave: Interdisciplinaridade, Imagem, Desenho Técnico, Indústria 4.0

ABSTRACT

This paper proposes to identify possibilities of interdisciplinarity and the use of image in the study of Technical Project Design in Industry 4.0. Objectives will be addressed to guide the changes regarding the applicability of this Design in Industry 4.0 and how will be the adequacy of the training needs of professionals who work with this Design and how they will be related to the various areas of knowledge. To this end, a review of the theoretical foundation will be conducted addressing interdisciplinarity, the use of the image as history, memory, knowledge and reading of these images, aiming to improve learning around the new concepts of use and use of Technical Design in the new reality of this industry. .

Keywords: Interdisciplinarity, Image, Technical Design, Industry 4.0

INTRODUÇÃO

Indústria 4.0 ou a quarta revolução industrial, o termo surgiu no ano de 2011, a partir de um projeto de estratégias do Governo Alemão voltado às novas tecnologias, mas só foi apresentado oficialmente em 2013 por um grupo de pesquisadores coordenado por Siegfried Dais e Kagermann, na Feira de Hannover, expondo, portanto, um novo conceito nas revoluções industriais com o uso de fábricas inteligentes, diversas mudanças estão sendo propostas, englobando as principais inovações tecnológicas na forma de desenvolver novos produtos, causando diversos impactos aplicados aos processos no setor industrial.

Falar da indústria 4.0 neste trabalho de pesquisa do curso de Mestrado em Desenho, Cultura e Interatividade, me faz pensar imediatamente sobre qual o lugar do Desenho Técnico Projetual neste novo cenário. Partindo do pressuposto que em outras revoluções industriais o Desenho Técnico foi protagonista da implantação de novas tecnologias, pergunta-se onde se encaixa este Desenho no atual momento? Quais mudanças serão necessárias (ou não) ao ensino do Desenho Técnico Projetual nas escolas de Engenharias para atender a nova demanda de profissionais para indústria 4.0?

“O Desenho Técnico tem papel fundamental no processo de industrialização desde a implantação das primeiras indústrias” (SULZ, TEODORO, 2014, p.95), pois sempre foi à base para todo e qualquer desenho no setor industrial, servindo para o desenvolvimento de outros desenhos que foram surgindo de acordo com as necessidades produtivas ao longo da História, sejam eles o Desenho de Produtos, o Desenho Gráfico, o Desenho de Fluxos e Processos Automatizados, o Desenho Mecânico, o Desenho sem Papel, Tecnologias BIM (*Building Information Model*) todos adaptados para atender as demandas da sociedade.

Esse trabalho pretende identificar possibilidades para nortear as mudanças no que diz respeito à aplicabilidade do Desenho Técnico Projetual como adequação das necessidades dos profissionais que trabalham com este Desenho, contribuindo assim na formação dos novos profissionais que atuarão na indústria 4.0. Além do mais, estabelecer uma correlação entre a interdisciplinaridade do desenho com outras áreas do conhecimento; bem como saber sobre o uso do desenho como imagem e leitura dessas, contribuindo com as pesquisas sobre essa temática.

Quanto à metodologia deste trabalho será desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos (GIL, 2008). Portanto, uma revisão bibliográfica.

Estima-se que os resultados serão importantes para nortear definições acerca deste trabalho e que servirá para novos estudos que estabeleçam ligação entre a indústria 4.0 e o Desenho Técnico Projetual, tornando os profissionais de engenharias melhores capacitados para utilizar este Desenho de forma mais eficaz e competente.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O Desenho Técnico Projetual e a Interdisciplinaridade

Para falar do Desenho Técnico Projetual na perspectiva do conceito da Indústria 4.0, não podemos dissociar a interdisciplinaridade que este tem com diversas outras áreas de atuação e do conhecimento, com o processo histórico com o qual está inserido, com as questões econômicas que norteiam o atual momento, com o design de produtos e suas particularidades, com os avanços de novas tecnologias, com a sociologia do trabalho e suas aplicabilidades, com os processos educacionais e o fortalecimento de demandas de profissionais qualificados. Cabe estudar o Desenho neste momento de diversas transformações da sociedade e entender como o mesmo será aplicado e utilizado neste processo.

Não podemos estabelecer limites rígidos entre as disciplinas, muito pelo contrário, devemos buscar cada vez mais que elas se comuniquem, interajam e se complementem, visto que:

A interdisciplinaridade, como um movimento contemporâneo que emerge na perspectiva da dialogicidade e da integração das ciências e do comportamento, vem buscando romper com o caráter de hiperespecialização e com a fragmentação dos saberes (THIERSEN, 2008, p.545).

A contextualização é importante para estabelecer limites a todo e qualquer momento estudado, sendo assim, cabe um estudo mais aprofundado da História para compreender as causas que levaram a indústria a se reestruturar e implantar uma nova metodologia: a Indústria 4.0. “História e Desenho são canais de transmissão de conhecimento intimamente relacionados, ambos têm a mesma função: a de registrar

histórias e estórias, individuais e coletivas, grafando no tempo e no espaço a trajetória das civilizações” (OLIVEIRA, TRINCHÃO, 2000, s.p.).

Neste sentido, a principal fundamentação de contextualização do processo histórico para a implantação da Indústria 4.0 foi às questões econômicas vividas pelos países dominantes em novas tecnologias e os gargalos que estes passavam pela tão propagada globalização vivida nas últimas décadas do século XX. Assim, a Economia e suas contribuições nas ciências sociais são de fundamental importância no estudo de contextualização das causas e efeitos, da implantação da quarta revolução industrial. A necessidade sentida por estes países teve como causa principal uma economia conturbada após a crise de 2008.

A indústria 4.0 caracteriza-se como uma nova metodologia para principalmente estabelecer, principalmente, novos meios de utilização a seu favor, estes relativos às novas Tecnologias que estavam surgindo cada vez mais rapidamente no cenário das empresas. Sentiu-se, então, a necessidade de estabelecer maior comunicação especialmente entre produtores de matérias primas, a indústria de transformação de bens e serviços e, sobretudo, atender de forma mais customizada um consumidor mais exigente. As novas tecnologias como a internet das coisas e a inteligência artificial, abrem possibilidades de integrar várias atividades nas empresas, principalmente na cadeia produtiva e sua distribuição para os consumidores. A Tecnologia está intimamente relacionada ao Desenho de novos softwares, como também o uso em maior escala das demandas associadas à impressora 3D. A utilização com maior evidência dessa impressora assume uma função muito importante para atender a demanda da industrialização que passa a contemplar um consumidor mais individualizado, tornando mais eficiente a indústria com custos mais rentáveis. A utilização da impressora 3D incrementa as possibilidades de termos produtos customizados e individualizados para atender demandas específicas, como também serve de suporte principalmente na obtenção de novos produtos com Desenhos mais específicos, já que com a utilização de novos materiais, estes poderão ser moldados através de leituras e interpretações de imagens, fazendo com que estas impressoras otimizem o processo de criação e redução de possíveis imperfeições antes desses produtos serem fabricados.

A internet das coisas possibilita que haja uma maior comunicação entre o homem e a máquina como também entre máquinas, o desenvolvimento de Desenhos de fluxogramas e novos chips e sensores permitirão que certas decisões sejam tomadas automaticamente nos processos de fabricação da indústria 4.0 tornando-a

mais eficiente. Mudanças de configurações e o uso da inteligência artificial cada vez mais aplicado requererão conhecimentos de formulações matemáticas e ferramentas estatísticas que passam a agir como redes interligadas que imitam o funcionamento de redes neurais. (www.printfriendly.com/p/g/ZVGjeu).

Com a implantação desse modelo de indústria 4.0, no Brasil mais precisamente a partir de 2017, verifica-se também uma preocupação com pesquisas de novos materiais que passam a ser incorporados como novas matérias primas e conseqüentemente tornam-se novos produtos oferecidos no mercado. Basicamente muitos destes materiais novos são provenientes da natureza, como também foram intensificados estudos ambientais para melhor aproveitamento de energias renováveis tornando a indústria mais sustentável. (www.printfriendly.com/p/g/ZVGjeu).

Inicialmente pode-se pensar que com a implantação da indústria 4.0 estaria se desestruturando as profissões e haveria demissão em massa, o que acarretaria numa perda de mão de obra nas indústrias causando sérios problemas para a sociedade. Lógico que com a implantação da indústria 4.0 algumas demandas neste sentido ocorrerão, mas também em alguns países que largaram na frente na implantação desse novo conceito de indústria o que se verificou foi à adequação das profissões, profissionais com maior qualificação e estudo sendo inseridos neste processo. Isto cabe um estudo mais apurado sobre a sociologia do trabalho. *Hardwears* estarão à disposição desses “novos operários” disponibilizando tecnologias avançadas com sistemas inteligentes que utilizam o desenho através de plataformas BIM (*Building Information Model*), que possibilitam melhor visualização das demandas operacionais na linha de produção, isso sendo acessado a qualquer instante ou local sem a necessidade do desenho estar impresso no papel (desenho sem papel), já que a metodologia da tecnologia sugere disponibilizar monitores para leituras e interpretações das imagens onde os mesmos poderão ser acessados. Uma indústria em São José dos Campos – SP desenvolveu um sistema de inspeção industrial por meio de visão computacional através do qual as imagens dos produtos são capturadas no processo de fabricação por câmeras fotográficas e através de recursos da inteligência artificial são avaliadas suas qualidades (www.revistapesquisa.fapesp.br/2017/09/22/a-corrida-da-industria-4-0).

Como podemos ver surgem novas demandas para aproveitamento de mão de obra qualificada para projetar as necessidades da indústria 4.0.

No ramo da educação cabe acompanhar o Desenho Técnico Projetual que está sendo ensinado nas escolas de engenharias, nos moldes das diretrizes estruturadas

das grades curriculares conforme a lei de 1996 em comparação com as novas atribuições da resolução CNE/CES nº02 de abril de 2019, no sentido de atender as exigências dos conceitos da indústria 4.0. Segundo João Alfredo Delgado, diretor de tecnologia da Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (ABIMAQ) “Nossa sugestão para as empresas é trabalhar com grupos multidisciplinares e com apoio externo de centros de competência”. É importante para a Indústria 4.0 ter no seu corpo de colaboradores profissionais de diversas áreas do conhecimento e muitas vezes que um mesmo profissional tenha capacidade de conhecimentos múltiplos.

O uso da Imagem na Indústria 4.0

A formação inicial das imagens e dos desenhos é muitas vezes interposta entre conceitos e formas. Por isso “quando falamos de imagens conceituais, estamos precisamente a enunciar esta espécie de protocolo programático. (MARQUES, 2006, p.49), além disso, vale ressaltar segundo Ching e Juroszek (2001, p.3), que “o ato de desenhar é um meio de expressão muito natural, um criador de mundos paralelos e de imagens para os olhos”, pois a “arte de representar graficamente objetos e idéias, através de linhas, cores e formas, a mão livre ou com instrumentos; é a expressão gráfica da forma” isto constitui o desenho como ciência segundo Monnerat (2012, p.11).

No Desenho Técnico Projetual utiliza-se as técnicas dos instrumentos (esquadros, compassos, transferidores e ultimamente das ferramentas acessíveis dos programas de computadores) para representar graficamente as imagens criadas sobre o papel para expressar e comunicar nossos pensamentos e percepções (CHING, JUROSZEK 2001), atualmente fala-se do desenho sem papel na Indústria 4.0, já que com a utilização e acessibilidade das novas tecnologias a impressão e o desenho propriamente dito sobre o papel estão se tornando desnecessários em determinados setores da indústria, pois o mesmo poderá ser acessado através de vários meios de comunicação como os tablets, monitores, aparelhos celulares etc.

Segundo Borges et al. (1997, p.44) “no exercício individual de projetar, é muito importante a existência do desenho como elemento de trabalho capaz de sintetizar e registrar o ato criativo”. Pois tanto o desenho a mão livre (croqui) como o desenho propriamente técnico representam o registro de qualquer projeto, é a forma que o

projetista tem de colocar em prática sua imaginação criativa, baseado nas técnicas. Ainda de acordo com Borges et al., “O registro do que foi criado em um meio artificial qualquer permite ao projetista liberar sua memória de curta duração para a geração de alternativas”.

Na indústria 4.0 este desenho vem se apoiando cada vez mais na utilização da modelagem para atender a demanda da impressora 3D, onde qualquer protótipo de peças ou de produtos poderá ser concebido de forma experimental, reduzindo assim qualquer possibilidade de falha ou erro no momento da sua produção, isso nos remete às maquetes que são usadas para representar projetos a serem realizados nas construções arquitetônicas. Segundo Manguel (2009, p. 252)

Leon Battista Alberti, autor do tratado arquitetônico fundamental De reaedificatoria, recomendava em 1452 o uso de maquetes para explorar “a relação entre o local e a região circundante (bem como) entre as partes do próprio edifício [...] como um espaço de trabalho para a evolução do disegno, como uma construção experimental que permite ao arquiteto testar uma idéia só imperfeitamente formada na sua mente.

O desenho técnico segundo Monnerat (2012, p.22) “é uma combinação de métodos e procedimentos necessários à comunicação e desenvolvimento de projetos, conceitos e idéias”. O desenho técnico através dos seus símbolos, signos e normas técnicas estabelece uma linguagem de comunicação entre projetistas (desenhistas) e outros profissionais (pedreiros, carpinteiros, encanadores, etc.) que colocarão em prática a idéia desses desenhos, executando conforme foram desenhados. Sendo assim as imagens através dos seus símbolos, signos e significados servirão como base para serem colocadas em prática nos desenhos dos projetistas.

Imagem: História, memória e conhecimento

Ao longo da história sempre presenciamos uma inquietação sobre a atualidade dos fatos e principalmente sobre o futuro com projeções futurísticas, mas que sempre estiveram relacionadas com o passado seja este passado muito distante de décadas ou séculos, ou até mesmo como percebemos atualmente cujas mudanças se dão num piscar de olhos, fazendo com que o passado se torne recente, o ontem já ficou para trás, portanto já é passado. Para Le Goff (1990, p.8).

Hoje, a aplicação à história dos dados da filosofia, da ciência, da experiência individual e coletiva tende a introduzir, junto destes quadros mensuráveis do tempo histórico, a noção de duração, de tempo vivido, de tempos múltiplos e relativos, de tempos subjetivos

ou simbólicos. O tempo histórico encontra-se muito bem definido e cada vez mais é utilizado para referenciar o presente e projetar o futuro, muitas vezes se valendo da forma cíclica para buscar memórias e símbolos remotos e trazer suas lembranças aos dias atuais num nível muito sofisticado, o velho tempo da memória, que atravessa a história e a alimenta.

De outra forma e numa concepção mais linear, alguns historiadores passam a defender as inovações e as novas tecnologias como o progresso da ciência. Isto acarreta uma série de resistências às novas tendências e à forma de pensar o novo. Antigo e passado sempre estiveram antagônicos ao moderno e ao presente, várias correntes do pensamento e do conhecimento se posicionaram em diversos momentos históricos e agora não é diferente, isto é pertinente aos indivíduos, às sociedades e à época do seu presente em função do seu passado. É certo que a história sempre servirá de base para ser estudada e recontada, pois dependendo de quem a contou ou a que grupo ela pertenceu, certamente características foram enaltecidas e outras subtraídas e com isto instituiu-se o questionamento sobre as verdades dos fatos. A história serve como base para várias investigações sobre o passado, servindo para esclarecer o presente e projetar o futuro, isso é cíclico. Segundo Le Goff (1990, p.69) “O olhar do historiador sobre a história da sua disciplina desenvolveu recentemente um novo setor especialmente rico da historiografia: a história da história”.

Quando Leonardo Da Vinci considerava a visão como o mais importante sentido para enaltecer as imagens, diversos outros historiadores, pensadores e filósofos passaram a estudar e estabelecer conceitos sobre as formas de lembranças e memórias dos seres humanos. A memória individual é algo muito peculiar e difícil de ser estabelecida, pois esta se dá na primeira infância e nem sempre conseguimos restaurar as lembranças deste período, ou quando estamos inteiramente sós em algum lugar e vivenciamos algum fato, para que possamos nos recordar dele posteriormente. Como somos seres que vivemos em sociedade, torna-se difícil dissociar as memórias desta coletividade. Halbwachs (1968, p.37) afirma que “haveria então, na base de toda a lembrança, o chamado a um estado de consciência puramente individual que, para distingui-lo das percepções onde entram tantos elementos do pensamento social, admitiremos que se chame intuição sensível”. Desde criança estamos em contato com a nossa família o que nos possibilita adquirir uma memória coletiva afetiva em relação à comunidade onde estamos inseridos e daí por diante em relação a outros grupos sociais como: escola, igreja, vizinhos de ruas, bairros, etc. É muito mais fácil adquirir uma memória coletiva do que uma memória individual. Sendo assim, Halbwachs (1968, p.51) afirma que:

Cada memória individual é um ponto de vista sobre a memória coletiva, que este ponto de vista muda conforme o lugar que ali eu ocupo, e que este lugar mesmo muda segundo as relações que mantenho com outros meios. [...] Todavia quando tentamos explicar essa diversidade, voltamos sempre a uma combinação de influências que são, todas, de natureza social. [...] A sucessão de lembranças, mesmo daquelas que são mais pessoais, explica-se sempre pelas mudanças que se produzem em nossas relações com os diversos meios coletivos, isto é, em definitivo, pelas transformações desses meios, cada um tomando à parte, e em seu conjunto.

Sendo assim as representações visuais são implementadas com as sensações das nossas lembranças em forma de memórias individuais e coletivas vivenciadas pelos seres humanos de forma sucessiva desde os primeiros rabiscos infantis na tentativa de estabelecer uma comunicação visual através da linguagem escrita e se expande por toda a nossa vida.

Vários filósofos ao longo da história e cada qual com suas vivências contextualizadas em cada período das suas existências foram capazes de enumerar diversos pressupostos para enaltecer suas teorias sobre o conhecimento, sempre tomando como base a história, o SER, e seu significado em relação à natureza, a sociedade, ao mundo em que estavam inseridos. Para tais assuntos como razão, sentimentos, sensação, percepção, fé entre outros eram exaustivamente estudados para tornar o conhecimento algo palpável e com uma teorização aceitável para a sociedade. Para Chauí (2000, p.152) “o sujeito é ativo e a coisa externa é passiva, ou seja, sentir e perceber são fenômenos que dependem da capacidade do sujeito para decompor um objeto em suas qualidades simples (a sensação) e de recompor o objeto como um todo, dando-lhe organização e interpretação (a percepção)”. Muitas vezes confundimos sensação e percepção, isso é natural, pois em vários momentos essa dualidade esteve presente nas teorias dos filósofos. Com os pensadores modernos, a partir do final do século XIX e início do Século XX, que se opunham a várias teorias de como se dava o conhecimento e focados nos novos rumos do pensamento estabeleceram novas formas de ver as coisas. Os Fenomenologistas e a psicologia da forma ou Gestaltismo é apresentado por Chauí (2000, p.153) como:

Eles mostram que não há diferença entre sensação e percepção porque nunca temos sensações parciais, pontuais ou elementares, isto é, sensações separadas de cada qualidade, que depois o espírito juntaria e organizaria como percepção de um único objeto. Sentimos e percebemos formas, isto é, totalidades estruturadas dotadas de sentido ou de significação.

A teoria da Gestalt desenvolveu-se a partir de 1912 na Alemanha, pela necessidade da existência de uma teoria que salientasse o aspecto global da realidade psicológica em oposição à soma do “todo”, não esquecendo o valor e a necessidade da experimentação científica. Com isto, foram várias as tentativas de definir o que é percepção e como ela contribui para a organização do conhecimento das coisas, podendo abranger desde as teorias empiristas, as teorias racionalistas intelectualistas e a teoria fenomenologista do conhecimento. Ainda segundo Chauí (2000, p.157):

A percepção se realiza num campo perceptivo e o percebido não está “deformado” por nada, pois ver não é fazer geometria nem física. Não há ilusões na percepção; perceber é diferente de pensar e não uma forma inferior e deformada do pensamento. A percepção não é causada pelos objetos sobre nós, nem é causada pelo nosso corpo sobre as coisas: é a relação entre elas e nós e nós e elas; uma relação possível porque elas são corpos e nós também somos corporais.

A percepção é a principal ferramenta para quem trabalha com a capacidade de transformar as coisas em conhecimento. Colocar estes conhecimentos a serviço da sociedade no sentido de efetivar novos conceitos transformando estas percepções em conhecimentos específicos, desenvolvendo novas idéias, novos sentidos. Ainda de acordo com Ramos et al. (apud PEDROSA. 1996):

O problema da apreensão do objeto pelos sentidos é o problema número um do conhecimento humano. A primeira aquisição científica, a primeira aquisição filosófica e a primeira aquisição estética estão reunidas de início do nosso poder de perceber as coisas pelos sentidos. O primeiro olhar do homem contém em si, em germe, todo o futuro de sua civilização. Em que consiste esta apreensão do objeto pela visão? Em distinguir lá fora uma dada estrutura. Tudo no mundo está aí para ser visto, ouvido, cheirado, tocado, sentido, percebido, enfim. Esta é a experiência imediata. Sobre ela o homem construiu os impérios, edificou seus monumentos, organizou a vida, elaborou a ciência, inventou as religiões com os seus deuses, criou a arte. Do ápice dessas realizações imensas, o homem tende a esquecer a célula, a base humilde de todas essas conquistas e maravilhas, a percepção.

Cabe aos profissionais perceber o mundo visual e espacial para obter competências que serão utilizadas em seus projetos para um melhor aprimoramento em buscas de soluções para melhorar a vida das pessoas na terra.

A Leitura de Imagens nos Projetos da Indústria 4.0

Qualquer imagem é sempre um modo de "traduzir" aspectos da realidade, que de outra forma não são "visíveis". A imagem permite "ver" mesmo para além de todos os dados que participam na construção da representação (MARQUES, 2006.). O processo de leitura de imagens faz com que aspectos técnicos inerentes aos projetos sejam capazes de estabelecer uma comunicação entre o projetista e os profissionais de execução deste projeto, através da mensagem que é composta tendo em vista um objetivo: contar, expressar, explicar, dirigir, inspirar, afetar. [...] A composição é o meio interpretativo de controlar a reinterpretação de uma mensagem visual por parte de quem recebe (DONDIS, 2003) desde que o projetista tome todos os cuidados necessários para que sua comunicação através do Desenho Técnico, não torne esta comunicação duvidosa, ou dê margem a várias interpretações.

Para Marques (2006, p.12)

Existe ainda outro tipo de imagens que em absoluto não são produzidas a partir de qualquer observação, ou experiência perceptiva. Imagens mentais, ou imagens conceptuais, mas não apenas essas. Também as imagens que de uma forma ou de outra são produzidas com base em conhecimentos prévios ou em experiências decorrentes de uma ação cujo fim último é a construção de representações que de algum modo traduzem (são) o entendimento, ou a legibilidade dos próprios processos.

Desta forma torna-se fundamental a aplicação dos conhecimentos conceituais do Desenho Técnico Projetual neste momento atual com a implantação da indústria 4.0. Segundo Monnerat (2012, p.22)

Toda a origem do Desenho Técnico está relacionada ao contexto da Revolução Industrial, é embasado pelos princípios conceituais da geometria descritiva de Gaspard Monge: uma linguagem codificada, capaz de descrever o artefato projetado de tal forma que sua produção poderia ser realizada por qualquer um e em qualquer indústria. O Desenho Técnico é o meio seguro de comunicação entre o projeto e a produção de um objeto, de um edifício ou até mesmo de um bairro ou cidade. A principal característica do Desenho Técnico é a precisão absoluta; pode ser utilizado com as especificidades das áreas afins.

Portanto desde a primeira revolução industrial o Desenho Técnico tornou-se a base de estudo e interpretações do Desenho projetivo utilizando de combinações e procedimentos e / ou métodos utilizados para comunicação entre profissionais. Para tanto, existem órgãos reguladores de normas (nacionais e internacionais) para

legitimação das informações contidas neste desenho. Estas normas funcionam como um código que deverá ser seguido por todos para compreensão desta linguagem.

No Brasil a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é a responsável pela elaboração das convenções e normatizações, inclusive seguindo as normas internacionais adaptando-as, se necessário, à realidade nacional. As normas sendo empregadas corretamente por desenhistas possibilitarão a execução do projeto de forma correta bastando que esta pessoa tenha conhecimento para decodificar, ler e interpretar corretamente os desenhos e imagens, seus códigos e normatizações.

Com os novos conceitos da Indústria 4.0, ou também como está sendo chamada a indústria do futuro, e de acordo com Pires et. al. (2017, p.378).

Esta evolução levanta discussões relacionadas ao mercado e ao meio acadêmico, onde o processo relacionado ao ensino e aprendizagem do Desenho Técnico precisa ser revisto e atualizado, principalmente no que tange ao uso de novas ferramentas gráficas relacionadas à computação.

Porém de acordo com (ARNHEIM, 2005) O espírito humano recebe, configura e interpreta a imagem que tem do mundo exterior com todos os poderes conscientes e inconscientes [...]. Não há nenhum modo de apresentar um sem o outro. Todo e qualquer momento de mudanças acaba trazendo possibilidades de discussão sobre vários assuntos, possibilitando novas conclusões.

METODOLOGIA

Através do levantamento de referências teóricas já analisadas a pesquisa bibliográfica pode ser feita, de acordo com Fonseca (2002, p. 32).

Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Existem porém pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta.

Ainda segundo (GIL, 2007, p. 44), “os exemplos mais característicos desse tipo de pesquisa são sobre investigações sobre ideologias ou aquelas que se propõem à análise das diversas posições acerca de um problema”. Parte dos estudos exploratórios pode ser definidos como pesquisas bibliográficas, assim como certo número de pesquisas desenvolvidas a partir da técnica de análise de conteúdo.

A principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente. É extremamente vantajoso este tipo de pesquisa através da revisão da bibliografia para que se tome conhecimento de conceitos e estudos que já abordam conhecimentos acerca do tema em questão. A pesquisa bibliográfica também é indispensável nos estudos históricos. Em muitas situações, não há outra maneira de conhecer os fatos passados senão com base em dados secundários. Gil (2008,p.50).

Contudo, muitas vezes as fontes secundárias apresentam dados coletados ou processados de forma equivocada. Sendo assim, Gil (2008, p.51) afirma que:

Para reduzir esta possibilidade, convém aos pesquisadores assegurarem-se das condições em que os dados foram obtidos, analisar em profundidade cada informação para descobrir possíveis incoerências ou contradições e utilizar fontes diversas, cotejando-se cuidadosamente.

Todos os cuidados foram tomados para que os conteúdos levantados nas referências estivessem de acordo com a proposta desse trabalho.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste processo de mudanças e principalmente com a velocidade com que elas estão se fazendo presentes em nossas vidas, foi oportuno identificar as diversas áreas do conhecimento que estarão interligadas na implantação dos conceitos dessa nova indústria de forma interdisciplinar. Esta nova revolução industrial, não pode ser entendida sem que haja uma interação com o processo histórico vivido nos últimos anos, principalmente com as transformações tecnológicas e as questões econômicas mundial, ao mesmo tempo, serve para estabelecer mudanças no cenário do ensino do Desenho Técnico, nas escolas de engenharias, para atender as necessidades dessa nova indústria. Outro aspecto a ser levantado será a absorção dessa mão de obra qualificada e suas competências. Portanto, a Indústria 4.0 só se tornará eficaz com o uso da interdisciplinaridade e aperfeiçoamento do uso de técnicas de aplicação do Desenho. Cabe aos órgãos competentes fiscalizar e adaptar as mudanças necessárias no sentido de dotar os futuros profissionais aptos para atender as demandas existentes no setor industrial, fazendo com que profissionais saiam das universidades e faculdades de engenharias melhores capacitados para utilizar o Desenho Técnico de forma mais eficaz e competente. Consequentemente foi extremamente importante a realização dessa pesquisa de fundamentação teórica para

compreender melhor acerca da interdisciplinaridade e uso da imagem no estudo do Desenho Técnico Projetual na indústria 4.0.

REFERÊNCIAS

ARNHEIM, R. – **Percepção Visual: Uma Psicologia da Visão Criadora** – Tradução de Ivonne Terezinha de Faria – São Paulo – 2005.

BORGES, M. M.; NAVEIRO, R. M. **Projeção e Formas de Representação do Projeto**. Graf & Tec, Florianópolis, v. 2, n.1, 2.sem. 1997.

CHAUÍ, Marilena. **Convite à Filosofia**. Editora Ática, São Paulo. 2000.

CHING, Francis. D. K.; JUROSZEK, Steven P. **Representação Gráfica para Desenho e Projeto**. Barcelona: Gustavo Gili, 2001.

DONDIS, D. A. - **Sintaxe da Linguagem Visual** – Tradução de Jefferson Luiz Camargo – Editora Martins Fontes – São Paulo – 2003.

FONSECA, João José Saraiva da, **Metodologia da Pesquisa**. Fortaleza – 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Método e Técnicas de Pesquisa Social**. 6ª edição. Editora Atlas S.A. – São Paulo – 2008.

HALBWACHS, Maurice. **Memória Coletiva**. Tradução de Laurent Léon Shaffter. Paris. França – 1968.

LE GOFF, Jacques. **História e Memória** – Editora UNICAMP, Campinas-SP 1990.

MANGUEL, Alberto – **Lendo Imagens** – Tradução de Rubens Figueiredo, Rosaura Eichemberg, Cláudia Strauch – Companhia das Letras. São Paulo 2001.

MARQUES, Jorge Silva - **As Imagens do Desenho: Percepção Espacial e Representação** Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto – Portugal. 2006

MARQUES, Fabio R. **A evolução do desenho técnico**. 2015.
<http://obviousmag.org/metropolis/2015/03/autocad-a-evolucao-do-desenho-tecnico.html>,

acesso em: 30 mai. 2019.

MONNERAT, Lucia Patricia. **Uma abordagem para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem em desenho técnico utilizando métodos e técnicas da computação**. 2012. 164 p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Universidade de Viçosa, Viçosa, 2012.

OLIVEIRA, Lysie dos Reis; TRINCHÃO, Glaucia Maria Costa. **Desenho, um Testemunho da História**, 2000.

PIRES, Roberto Wagner; BERNARDES. Maurício Moreira e Silva. **Design em Pesquisa** – Vol. I. Porto Alegre: Marcavisual. 2017 p. 374 - 392

THIESEN, Juarez da Silva. **A Interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem**. Revista Brasileira de Educação v.13 n.39 set/dez. 2008.

RAMOS, Evandro de Moraes; ZAGO, Rosemara Staub Barros; LOPES, Valter Frank de Mesquita. **Forma e percepção visual** – Graphica. Curitiba. 2007

SULZ, Ana Rita; TEODORO, Antônio. **Evolução do Desenho Técnico e a divisão do trabalho industrial: entre o centro e a periferia mundial**. **Revista Lusófona de Educação**. 2014.

www.printfriendly.com/p/g/ZVGjeu **Indústria 4.0: O Futuro da Indústria**. Edição 803 publicado em 01/09/2017 acesso em: 02/05/2019.

www.revistapesquisa.fapesp.br/2017/09/22/a-corrída-da-industria-4-0 **A Corrida da Indústria 4.0**. Acesso em: 02/05/2019.