



A FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO E AS DEMANDAS DO MERCADO DE TRABALHO

Aldair Oliveira de Andrade – aldairandrade@ufam.edu.br

Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente
Rua 29 de Agosto, 786 B. Centro
69800-000 – Humaitá - AM

Antonio Marcos de Oliveira Siqueira – antonio.siqueira@ufv.br

Lucas Henrique Figueiredo Prates – lucas.prates@ufv.br

Universidade Federal de Viçosa (UFV), Departamento de Química - DEQ, Laboratório de Engenharia Química - LEQ
Av. P. H. Rolfs, s/n DEQ/UFV
36570-000 – Viçosa – MG

Resumo: A proposta do presente trabalho é apresentar alguns resultados da pesquisa realizada a partir de classificados de oferta de emprego de jornal de circulação na cidade de Manaus, entre os anos finais da década de 1990 e os anos iniciais da década de 2000. Utilizou-se a estrutura e funcionalidade da Classificação Brasileira de Ocupações – CBO 2002, instrumento fundamental para análise dos dados, seguindo-se a coleta, diagnóstico e análise dos dados, buscando identificar as características e transformações das funções ocupacionais de engenheiro eletrônico e engenheiro mecânico. A análise deu-se em a partir da CBO em três etapas distintas descritas na metodologia, como também foram comparados com pesquisa realizada no início da década de 1990, e finalmente apresenta-se, em linhas gerais, a tendência predominante exigida na formação do profissional de engenharia nos tempos de complexidade e da era do conhecimento.

Palavras-chave: Ensino de engenharia, Perfil ocupacional, Classificação brasileira de ocupações, Competências e habilidades.

1. INTRODUÇÃO

A discussão que queremos fazer nessas linhas é sobre o que fundamental na formação de um Engenheiro, um saber técnico mais direcionado para o exercício de uma profissão, tendo em vista a grande gama de saberes que precisa dominar e o curso se ater exclusivamente sobre isso, ou a uma formação não tão voltada para uma massacrante formação técnica estando aliado a esta formação, ou seja, dar ao estudante de engenharia não somente os saberes prontos e acabados, mas a possibilidade de que ele aprende a construir e produzir saberes, isso por uma mudança fundamental de postura que ele aprenda a aprender.

Aliada a esta nova postura também estaria a necessidade de formação menos afunilada,

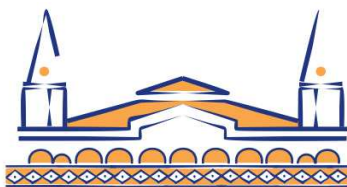
Realização:

 **ABENGE**

Organização:



**O ENGENHEIRO
PROFESSOR E O
DESAFIO DE EDUCAR**



onde ele o educando poderia fazer conexões de saberes entre áreas que aparentemente não teriam conexões. Para iniciar-se esta discussão esta caminhada é pertinente discutir-se dois conceitos, entendidos como fundamentais quando se pensa em exercício profissional, no fazer propriamente, ou seja, qualificação e competência. A posição dos autores aqui discutidos não é unanimidade, é uma leitura e como tal está sujeita a refutações e críticas. Na sequência, são apresentados os resultados do levantamento de campo, referente aos perfis desejados pelo mercado para engenheiro eletrônico e engenheiro mecânico, profissionais muito demandados no Polo Industrial de Manaus/AM e o confronto destes perfis com o que estabelece a Classificação Brasileira de Ocupações (BRASIL, 2002) e as Diretrizes Curriculares Nacionais (MEC, 2002).

2. QUALIFICAÇÃO OU COMPETÊNCIA

O “modo de regulação fordista” e as técnicas taylorista de produção parecem esgotadas para superar a crise, e inicia-se a “passagem” desse modelo para o chamado “regime de acumulação flexível”, como a forma “encontrada” pelo capital para superar a crise iniciada na década de 1970 (HARVEY, 2005).

Ainda que a passagem de um “paradigma” a outro deva ser pensada como um processo complexo e contraditório que evidencia uma crise, e não uma supressão acabada de um “modelo” por outro, o fato é que as novas bases tecnológicas introduzidas pela chamada “Terceira Revolução Industrial” (microeletrônica e robótica, microbiologia e novas fontes de energia) forneceram as condições para uma reestruturação produtiva apoiada na referida produção enxuta, integrada e flexível. Por serem programáveis e, portanto, flexíveis, as máquinas baseadas em tecnologia microeletrônica atenderam as necessidades do mercado instável e permitiram a retomada dos ganhos de produtividade, ao assegurar uma nova economia do tempo e do controle, que permite, por se otimizar recursos e reduzir drasticamente os tempos de produção (CORIAT, 1983; CORIAT, 1994; LEITE, 1994)

Se todo esse processo também traz consigo uma forte segmentação do trabalho, o que faz com que a integração e a flexibilização não atinjam todos os trabalhadores da mesma maneira, deve-se notar que algumas de suas conseqüências afetaram a organização, as relações e os conteúdos do trabalho dentro das empresas. Diante da automação flexível como forma de contornar a crise, elas introduziram, ao lado de transformações tecnologias de base física, mudanças organizacionais: as decisões operacionais deveriam ser descentralizadas em virtude da velocidade das mudanças e os trabalhadores de todos os escalões seriam chamados, a todo momento a participar desse processo de inovação rápida, tomando decisões e enfrentando os problemas aleatórios e imprevistos presentes neste “novo” modo de produzir.

Assim, tem-se demandado dos trabalhadores não apenas conhecimentos formais e explícitos objetivados pelo diploma, mas também amplas habilidades cognitivas e comportamentais, tais como iniciativa, responsabilidade, autonomia, criatividade, cooperação, liderança, flexibilidade etc. para lidar com tarefas cada vez mais abstratas e complexas.

As referidas mudanças estariam colocando em xeque o posto de trabalho e o trabalhador especializado e exigindo um trabalhador polivalente. É preciso ressaltar que esses conteúdos de qualificação hoje requeridos não são tão “novos” assim. Em primeiro lugar, a “organização científica do trabalho” não elimina toda a iniciativa e a participação do trabalhador (LEITE, 1994) não só porque ele, sendo um ser vivo, não pode seguir apenas normas heterodeterminadas como também porque, mesmo não admitindo, o capital precisa do saber operário, de sua intervenção não planejada – a chamada “qualificação tácita”, para fazer face aos imprevistos da produção. Em segundo lugar, essas características hoje consideradas



inusitadas sempre foram típicas das indústrias de processo, mas, como estas não serviram de modelo para a teorização do fordismo, seus requisitos em termos de qualificação estiveram ocultos no imaginário acadêmico e gerencial.

A ênfase na “polivalência”, entendida como um conjunto de capacidades que possam enfrentar a complexidade e a imprevisibilidade do “novo” modo de produzir, significa a passagem do conceito de “qualificação” para o de “competência”. A competência pode ser definida como a tradução dessas capacidades numa tomada de iniciativa e num assumir de responsabilidade por parte do trabalhador perante os eventos produtivos – situações surpreendentes que ocorrem na produção (ZARIFIAN, 1997 e ZARIFIAN, 1998). A competência é, pois, um atributo que remete à subjetividade do indivíduo, e relaciona-se com a capacidade de mobilizar os saberes e as atitudes necessárias para, de forma autônoma, resolver problemas em uma situação específica (MACHADO, 1998; TANGUY, 1997a e TANGUY, 1997b).

Segundo Zarafian (1997) é preciso salientar no conceito de competência três dimensões: Competências participativas, relativas à capacidade dos assalariados de conhecer a função integral de uma organização; de saber como ele funciona; da intervenção no seu contexto; na participação da redefinição das suas estruturas; Competências transversais, relativas à cooperação em equipes e em redes de diferentes setores e implicam na compreensão do processo integral da produção ou do serviço; Competências sociais, que integram os campos: autonomia, responsabilidade e comunicação social nas profissões futuras.

Algumas das principais características do “modelo de competência” dizem respeito à sua forma de organização e de gestão do trabalho: no primeiro caso, o controle dar-se-ia por objetivos e resultados, e não mais por tarefas, já que a prescrição estaria sendo substituída por um trabalho flexível que, por isso mesmo, demanda os aspectos subjetivos da qualificação. No segundo, o recrutamento, a remuneração e a promoção dentro das empresas integradas e flexíveis seriam realizados não mais por cargos, mas por competências, o que significa um deslocamento da rede de qualificações do posto de trabalho para o indivíduo (DUBAR, 1998).

No singular, a competência expressa uma mudança na organização e nas relações sociais; no plural, ela designa as transformações nos conteúdos profissionais (ZARIFIAN, 1997 e ZARIFIAN, 1998).

Vê-se, assim, que as modificações nos conteúdos da qualificação provocam uma mudança no seu próprio conceito. Isso porque a qualificação foi, e ainda é – independentemente das concepções de Friedmann e Naville –, associada, pela prática social e pela literatura, ao “modo de regulação fordista” e às técnicas tayloristas de produção, nas quais prevalecia o sistema de codificação do trabalho baseado na classificação de qualificações, identificadas, por sua vez, como um estoque de conhecimentos formais, específicos e rígidos, conferidos de uma vez para sempre pelo diploma.

3. QUALIFICAÇÃO: MAIS AMPLA QUE A COMPETÊNCIA

Se Naville deixa de lado vários aspectos que, em sua época, não eram problemas (desemprego, precarização e desregulamentação do trabalho etc.), sua definição da qualificação como uma relação social permanece extremamente atual, porque, no regime do salariado (que separa o trabalhador de seu trabalho), as qualificações profissionais – que, em princípio, remetem a capacidades qualitativas – são apreciadas por meio de sua hierarquização nas classificações profissionais – que medem quantitativamente essas capacidades por meio do salário.



Assim, no salariado, a qualificação do trabalhador tem que ser relacionada à qualificação do trabalho, relação que se expressa na “oposição entre a cristalização das qualificações adquiridas e a fluidez das qualificações requeridas”, o que gera uma contradição social, na medida em que o trabalhador “considera sua qualidade profissional como uma aquisição definitiva ligada à sua pessoa [...] e a ‘indústria’, ao contrário, exige um envolvimento permanente resultante de necessidades móveis” (NAVILLE, 1956, p. 147-148), para a sua manutenção e reprodução. É assim que se tem “a relatividade das qualificações adquiridas, que podem, de um dia para o outro, não ter mais significação prática, perdendo assim toda sua existência” (NAVILLE, 1956, p. 38).

O fato de haver uma diluição dos postos de trabalho e das profissões e de haver novas práticas de trabalho para além do assalariado formal que demandam atributos mais subjetivos não invalida esta argumentação, isto é, não significa que as qualificações sejam remetidas, de fato, à qualidade dos indivíduos, pois as atividades dos homens continuam sendo avaliadas por meio de seu valor econômico, ou seja, continuam sob o domínio da relação salarial.

Em contrapartida, essas mudanças podem implicar, sim, um novo tipo de classificação. Se, como mostrou Naville, as classificações contêm um elemento artificial e, portanto, não correspondem ao trabalho de fato realizado na prática, isso significa que elas não são imutáveis, mas sim objeto de “contestações” permanentes dos critérios “cristalizados” nas hierarquias de qualificação, tanto pelos empregados como pelos empregadores, ainda que por razões opostas (NAVILLE, 1956).

Em outras palavras, sempre haverá ajustamentos freqüentes para a redefinição das qualificações em novas convenções, que são construídas e adaptadas às relações de força contraditórias presentes em um dado lugar e momento histórico, e que acabam, portanto, integrando interesses particulares e divergentes em um vocabulário comum que possibilita o conflito, o intercâmbio e a cooperação (LICHTENBERGER, 1992).

É assim que, se a competência era, até meados da década de 1990, uma noção bastante fluida e vaga no âmbito do pensamento acadêmico (HIRATA, 1996), essa imprecisão tem sido revertida por alguns autores que procuram defini-la melhor, dentre os quais se destaca Zarifian (ZARIFIAN, 1997 e ZARIFIAN, 1998). Este autor tenta dar um estatuto científico à noção, por meio de uma perspectiva multidimensional: de um lado, ela se refere à capacidade para agir em situações específicas e imprevisíveis, capacidade esta que deriva da inteligência prática apoiada nos conhecimentos adquiridos que são transformados; de outro, ela designa o fato de ser reconhecida pelo julgamento dos outros, tanto em termos sociais quanto financeiros.

Em uma palavra, a competência é simultaneamente uma tomada de responsabilidade (pelas próprias pessoas, e não delegada) e o reconhecimento social dessa tomada de responsabilidade. Nesses dois casos, o que importa não é apenas a bagagem de conhecimentos, mas a autonomia manifestada no domínio de situações e o reconhecimento por meio do qual essa autonomia pode aflorar.

Essa definição supõe, portanto, que as empresas se transformem em “organizações qualificantes”, isto é, que confiem no engajamento de responsabilidade de seus empregados e se comprometam com a evolução de seu percurso profissional. Para Zarifian, privilegiar a subjetividade não significa, todavia, renegar o lado social: a competência não deveria, assim, remeter a um indivíduo isolado, mas antes a uma rede de comunicação e de co-responsabilidades, que remeteria a um coletivo de trabalho. Por tudo isso, o autor prefere então usar o termo “competência”, pois a definição de qualificação fica presa ao falso dilema



entre a qualificação do emprego – que não dá conta do trabalho real – e a qualificação do indivíduo – que não abrange a dimensão do reconhecimento.

Apesar desta definição ampliada, o que se quer mostrar aqui é que, do ponto de vista teórico, a qualificação, tal como concebida por Naville, não só está longe de ser um conceito estático, que designa as qualidades dos trabalhadores objetivadas pelo diploma, como também é mais ampla que a competência e a engloba, pois é a qualificação que dá conta dos aspectos sociais, econômicos, políticos e culturais presentes na classificação e na hierarquização dos empregos e das profissões.

Se o salariado separa o trabalhador e sua formação de seu trabalho, isso significa que, se a qualificação é em grande parte determinada no quadro do sistema escolar, ela escapa largamente à escola, pois não pode manifestar-se e ser sancionada senão com relação ao trabalho (ALALUF, 1986). “A equação (entre ensino, formação e qualificação) oculta o fato de que a qualificação não é uma propriedade conferida pelo sistema educativo aos indivíduos, mas uma relação social que combina vários parâmetros e que é determinada pelo mercado” (TANGUY, 1997b, p. 395). Um aumento nas exigências de formação não significa necessariamente, portanto, um aumento da qualificação. Da mesma forma, não se pode fazer da aprendizagem um sinônimo do emprego ocupado: há uma diferença entre aprender a mecânica e ser mecânico em uma dada empresa (ALALUF, 1986).

Basta lembrar, para isso, que as “aptidões” formadas pela escola só se tornam qualificação quando são reconhecidas socialmente, isto é, quando se tornam úteis à sociedade. Como diz Naville, “um métier que perde toda justificação econômica pára de representar um valor social, que anteriormente foi estimado e considerado” (NAVILLE, 1956, p. 130-131).

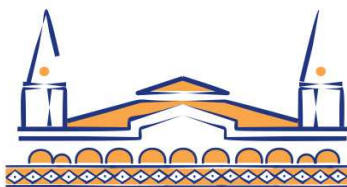
Se a qualificação não é uma “coisa”, uma “substância”, diz Naville, “é porque não existe nenhum meio direto e ‘objetivo’ de qualificar um conjunto de postos por razões puramente técnicas”. Deriva daí que “as operações, tarefas ou a qualidade do trabalho não determinam a maneira pela qual as competências dos trabalhadores serão valorizadas em termos de qualificação” (STROOBANTS, 1993, p. 278).

Um trabalho mais complexo, que demande competências variadas e elevadas, não será necessariamente mais qualificado, pois pode não ter, socialmente, reconhecimento simbólico e/ou financeiro. Dito de outro modo, as competências referem-se aos atributos dos trabalhadores, mas não dão conta de sua valorização efetiva.

A qualificação não pode, assim, ser reduzida às propriedades intrínsecas dos indivíduos – suas “aptidões”, “habilidades” e “competências” –, pois ela depende de sua realização no mercado de trabalho, local onde se concretizam as representações sociais que acabam dando exclusividade de certos postos a determinados segmentos.

A qualificação também não pode referir-se apenas aos atributos dos indivíduos, pois estes podem possuir – e normalmente possuem – capacidades de que não necessitam nem podem utilizar em seu trabalho. A competência é, portanto, apenas um dos elementos da qualificação, e permanece submissa a ela, não só porque ela diz respeito aos aspectos individuais das capacidades de trabalho e, portanto, remete menos imediatamente às operações sociais de classificação e hierarquização dos indivíduos e dos empregos (TANGUY, 1997c) como também porque somente quando ela é reconhecida e instituída socialmente – em termos sociais e monetários – é que ela se torna qualificação.

Dessa maneira, mesmo assumindo a perspectiva multidimensional de Zarifian, ou seja, mesmo assumindo que a noção de competência também comporta o lado do reconhecimento simbólico e monetário, acredita-se aqui que, do ponto de vista teórico, a qualificação é ainda



mais ampla para abarcar os fenômenos não só do mercado de trabalho “formal” como também do mercado “informal” e do desemprego.

Se Zarifian acredita que a definição da qualificação é limitada, é porque ele considera apenas a qualificação do trabalho ou do trabalhador, e não as relaciona, como faz Naville. Se seguirmos a perspectiva navilleana, concluímos que é a qualificação que pode comportar tanto a dimensão individual – as competências dos indivíduos, suas qualidades – quanto a social – a maneira de qualificar essas qualidades, de reconhecer-lhes um valor. A definição das qualificações refere-se assim a um triplo desafio individual e coletivo, de aquisição de competências e de acesso aos empregos, de organização do trabalho e de evolução dos empregos, de status e de consideração social (LICHTENBERGER, 1992).

Em contrapartida, mesmo que não se concorde com essa postura, há que se reconhecer, ao menos, que a qualificação não precisa ser substituída pela competência, já que, concebida de uma perspectiva mais ampla, seu conceito pode, sim, comportar os aspectos implícitos, informais e não organizados das características dos indivíduos. De resto, a palavra “qualificação” continua sendo utilizada, e até gramaticalmente ela parece ser mais abrangente do que a competência, já que, além de substantivo e adjetivo, ela pode ser também um verbo; e qualificar parece justamente dar conta dos processos sociais de hierarquização, do ato de classificar as diferentes capacidades de trabalho.

De qualquer modo, o importante a notar é que, qualificação ou competência, o problema da qualidade do trabalho é, como bem mostrou Naville multiplamente determinado, e sua medida em termos de qualificação contém arbitrários que não podem ser redutíveis a uma única medida e dimensão. O trabalho qualificado, em si, não possui, portanto, características próprias. Em uma palavra, a qualificação não pode ser derivada do tempo de formação e/ou da qualidade do trabalho, pois a concepção social de uma profissão, de uma função, é tão importante para sua classificação quanto seu conteúdo.

Segundo Naville, a qualificação varia no tempo e no espaço, mesmo dentro do “modo de regulação fordista”, possui conotações diferentes conforme o lugar: a existência de um sistema de qualificações codificado em uma grade de classificações profissionais que hierarquiza os indivíduos por meio dos postos de trabalho e no nível dos ramos profissionais é uma característica tipicamente francesa, o que, aliás, faz com que o conceito de “qualificação” tenha uma relevância que não se lhe dá para além das fronteiras da França (SAGLIO, 1998).

Apesar da presença francesa nos primórdios da constituição da disciplina no país, sua contribuição teórica apaga-se completamente nas décadas seguintes. E hoje, apesar de seguir e se inspirar no debate contemporâneo francês sobre a disputa “qualificação (ões)” X “competência(s)” – no qual está fortemente presente a teorização de Friedmann e Naville –, a discussão acadêmica no Brasil praticamente desconhece a contribuição de ambos os autores.

Pedrosa (1995), ao comparar os diversos estudos e pesquisas de autores brasileiros sobre a qualificação do trabalho, conclui que “mais significativo que as divergências sobre o sentido de qualificação é a própria indefinição do conceito: grande parte dos recentes estudos brasileiros não explicita o que ‘qualificam’ como qualificação”. Porém, se a qualificação e a competência têm aqui forte vigência simbólica e foram e são introduzidas nas relações de trabalho antes pelo debate acadêmico que pela própria vida cotidiana, é preciso conhecer teoricamente esse debate, e não apenas seus resultados políticos.

Em outras palavras, a difusão e a vigência simbólicas da qualificação e da competência não podem ser confundidas com as práticas sociais de organização e controle do trabalho. De todo modo, reconhecer que o debate da realidade francesa não pode ser automaticamente transposto para cá não significa que ele não tenha sentido aqui, mas sim que deve ser recriado,



em função de nossa especificidade histórica (natureza do mercado de trabalho, características da formação de uma classe operária nacional, força e poder de barganha dos sindicatos, formas e expressão material e simbólica das hierarquias sociais).

O fato de não termos a referida contratação coletiva e homogeneização de salários, por exemplo, pode fazer com que a passagem da qualificação para a competência se torne aqui sinônimo de maior desregulamentação das relações de trabalho, deixando mais vulneráveis os trabalhadores. Assim, em um contexto de forte desemprego, segmentação do mercado de trabalho e flexibilização dos vínculos empregatícios, torna-se ainda mais importante recuperar a visão que afirma ser a qualificação construída socialmente, a fim de se observar as estratégias desenvolvidas pelas diferentes categorias de trabalhadores para inserir-se ou manter-se no mercado de trabalho.

Se o diploma deixa de ser uma condição suficiente para a inserção e manutenção nesse mercado e se, simultaneamente, as exigências nesse domínio e no âmbito das qualidades pessoais não cessam de aumentar, expressas na demanda por “polivalência”, como explicar que essa tendência à maior “qualificação” não seja acompanhada, em muitos casos, de aumentos salariais? Mais ainda, se pessoas “qualificadas” não encontram lugar no mercado de trabalho, isso nada mais significa que elas estão “desqualificadas”, já que “certas qualificações sem emprego (como é o caso de ‘diplomados’ que não encontram o gênero de trabalho ao qual o diploma parece permitir-lhes pretender) cessam de ser, então, socialmente, qualificações” (NAVILLE, 1956).

A exaustiva argumentação sobre qualificação, deixa frestas para entender que não existe um consenso quanto a esses dois conceitos, ambos têm características relevantes quanto a classificação do trabalhador, embora, a adoção mais freqüente seja a do conceito de qualificação, justificada por maior abrangência que o de competência, assim adotado mais corriqueiramente.

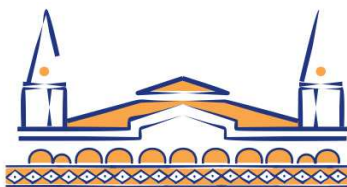
Quanto ao conceito de qualificação constata-se sua exigência nas fontes utilizadas para a presente pesquisa, ao se analisar as funções ocupacionais e especificidades descritas nos Classificados de Oferta de Emprego nota-se a exigência “cursos básicos de qualificação” como complementares a formação acadêmica.

4. DEMANDAS DO MERCADO DE TRABALHO E A CBO

Na sequência são apresentados algumas constatações do trabalho de pesquisa de campo realizada a partir de classificados de oferta de emprego de jornal de circulação na cidade de Manaus, entre os anos finais da década de 1990 e os anos iniciais da década de 2000. Utilizou-se a estrutura e funcionalidade da Classificação Brasileira de Ocupações – CBO 2002. A CBO, instituída por portaria ministerial nº. 397, de 9 de outubro de 2002, tem por finalidade a identificação das ocupações no mercado de trabalho, para fins classificatórios de pesquisas administrativas e domiciliares.

4.1. Engenheiro eletrônico

O Engenheiro eletrônico, cadastrado na CBO 2002 pela identificação 2143-10 executa serviços elétricos, eletrônicos e de telecomunicações, analisando propostas técnicas, instalando, configurando e inspecionando sistemas e equipamentos, executando testes e ensaios. Projeta, planeja e especifica sistemas e equipamentos elétricos, eletrônicos e de telecomunicações e elabora sua documentação técnica; coordena empreendimentos e estuda processos elétricos, eletrônicos e de telecomunicações.



O exercício profissional de Engenheiro Eletrônico requer formação em uma das áreas de engenharia: elétrica, eletrônica ou telecomunicações ou curso de tecnólogo em uma das áreas, com registro no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA). O exercício pleno das atividades ocorre, em média, com quatro anos de exercício profissional. A manutenção do emprego neste domínio requer de seus profissionais atualização constante.

Os engenheiros eletrônicos trabalham em ramos de atividade econômica variados. Na área industrial, encontram-se na fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos e eletrônicos e de equipamentos de telecomunicação. Suas atividades costumam se desenvolver em equipe multidisciplinar com supervisão ocasional. Em algumas atividades, podem estar submetidos a condições especiais de trabalho, por exemplo, grandes alturas, altas temperaturas, ruído intenso, exposição a material tóxico, alta tensão e radiação.

Calculadora; calibradores; computadores e periféricos; Internet; EPI - equipamento de proteção individual; Instrumentos de medição; softwares CAD/CAM/CAE, texto, planilha, banco de dados são alguns dos recursos de trabalho do engenheiro eletrônico.

A partir do banco de dados coletados nesta pesquisa, se verifica um leque de conhecimentos exigidos pelo empregador, além da formação acadêmica. Entre estas especificações, destacam-se os seguintes conhecimentos desejáveis: Análise de falhas do processo produtivo, Análise elétrica de circuito, Componentes eletrônicos, Controle de qualidade de áudio, Controle de qualidade de vídeo, Controle de tempo padrão, Elaboração de documentos técnicos, Elaboração de procedimentos técnicos, Hidráulica, Implantação de novos produtos, Implementação de ações preventivas, Medições elétricas, Micro-ondas, Microprocessador para áudio, Microprocessador para TV, Monitores, Pneumática, Programação em linguagem, Reparos de placas eletrônica de máquinas CNC, TV, Videocassete.

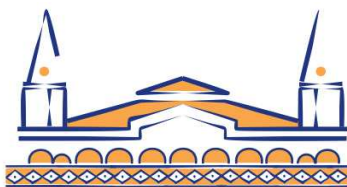
Tais conhecimentos são complementares a formação específica para o exercício da função ocupacional. Quanto ao tempo de experiência, comprova-se com os dados coletados que 52,9% das ofertas de emprego apresentam essa exigência, e que o tempo médio exigido é de 2,9 anos, inferior média exigida pela CBO, que é de 4 (quatro) anos.

4.2. Engenheiro mecânico

Cadastrados na CBO 2002, com o código 2144-05, os engenheiros mecânicos projetam sistemas e conjuntos mecânicos, componentes, ferramentas e materiais, especificando limites de referência para cálculo, calculando e desenhando. Implementam atividades de manutenção, testam sistemas, conjuntos mecânicos e componentes, desenvolvem atividades de fabricação de produtos e elaboram documentação técnica. Podem coordenar e assessorar atividades técnicas.

O exercício das ocupações de Engenheiro mecânico requer formação em Engenharia mecânica e, afins com registro no CREA. A tendência do mercado atualmente é valorizar profissionais com pós-graduação e cursos de especialização. Em média, para o exercício pleno das atividades, demanda-se uma experiência superior a cinco anos. Na indústria, são empregados principalmente nas funções de manutenção, fabricação e projetos, compondo equipe multidisciplinar, sob supervisão ocasional.

Os dados coletados a partir da pesquisa de campo nos permite identificar os conhecimentos exigidos pelo empregador: Análise de defeitos mecânicos, Análise de falhas do processo produtivo, Estamparia, Injeção plástica, Processo de estamparia, Processo de introdução de novos modelos.



Quanto à escolaridade exigida pela CBO, os classificados comprovam a exigência em 100% de Ensino Superior, conforme descrito na CBO 2002. Quanto ao tempo de experiência, nota-se que 28,6% dos Classificados analisados apresentam essa exigência, e a apresentam um tempo médio de 2,5 anos, para o exercício da função ocupacional, um pouco inferior ao exigido pela CBO 2002, que exige para seu exercício pleno, 5 (cinco) anos de experiência como demonstram os dados coletados. Nota-se a exigência dos cursos de Fundamentos em Injeção Plástica e Processo de Pintura, necessários a atividade, também necessários a esta função ocupacional. Pressupõe-se, portanto, que estes sejam complementares a formação principal e ainda, os conhecimentos adicionais exigidos têm correspondência a formação complementar.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

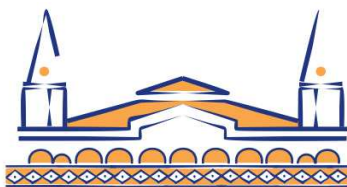
A questão que resta responder é, qual o objetivo proposto pelas matrizes curriculares na formação do Engenheiro. A formação técnica, especialista, da competência para o desempenho de determinada função prescrita, determinada, ou a de uma formação mais ampla que enxergue um pouco mais além, que tenha uma formação mais ampliada ao seu próprio círculo de fazer? Como apresenta-se, a exigência do mercado é quanto a competência e via de regra essa é a tônica das matrizes curriculares quando visam formar o profissional não para a vida, mas para o mercado trabalho, ou seja para o exercício de uma função específica.

As Diretrizes Curriculares Nacionais, estabelecem que o profissional egresso dos cursos de engenharia deverá ter uma formação generalista, humanista, crítica e reflexiva. É pertinente observar no entanto que, no núcleo de conteúdos básicos, onde deve-se cumprir uma carga mínima de 30% da carga horária mínima, versará sobre quinze tópicos que seguem, dentre estes encontramos os tópicos II - Comunicação e Expressão; XV - Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania. Não conseguiu-se identificar nesses dois tópicos explicitamente elementos que levem a crítica ou a reflexão.

No quesito humanidades, ciências sociais e cidadania, pode-se elencar muitas áreas, acaba ficando muito a critério da Instituição e dos da visão de mundo dos elaboradores do Plano Político Pedagógico incluir disciplinas que realmente possibilitem essa crítica e reflexão, como Filosofia, Sociologia, Geografia Crítica, Antropologia ou mesmo História.

A pesquisa de Mishima e Balestrassi (2008), também constata a exigência de formação curricular especificamente das ciências sociais, ciências exatas, o autor ressalta que tais exigências não dão conta da totalidade representado apenas uma parcela da totalidade exigida pelas empresas para ingresso em seus quadro. Pertinente observa-se também que o domínio da língua inglesa aparece como predominante com um percentual de 80%.

Os resultados destas pesquisas remetem ao questionamento quanto a formação acadêmica propriamente dita, quanto a necessidade de uma formação humana, reflexiva. De fato reside aí um dilema que precisa ser resolvido quando se pergunta? Para que são formados os profissionais nas universidades, para o exercício técnico de uma determinada função ocupacional no rol das demandas do mercado, ou para a vida social de um modo geral? Crê-se que a tentativa de responder a esta pergunta nos remete a ensaios sobre qual deverá ser o currículo necessários na formação desses profissionais, por entender-se que uma coisa não anula a outra, o espaço na universidade deve ser utilizado para produzir uma formação humanística, isso inclui em seu seio uma formação dos saberes humanos, nesse espaço é preciso se superar as dicotomias e fossos construído pela separação das ciências, as duras, as



exatas, as humanas, quando se relembra suas origens todas nasceram pela capacidade de especulação filosófica e reflexiva de homens e não de máquinas.

Ao mesmo tempo também não pode-se negar o imperativo da competência técnica. É inegável que o Brasil está entre os países em desenvolvimento com o déficit de profissionais nessa área, ou seja, mesmo diante da alta exigência do mercado não é uma formação atrativa, os motivos comente relacionados a dureza que é o curso, na verdade a ressaca de um problema estrutural que vem da educação básica dos estudantes, uma péssima formação em todas as áreas de ensino, das chamadas humanidades as ciências exatas. Não pode-se atribuir a esta formação considerada ruim apenas as disciplinas matemática, física ou química, os bicho-papão dos cursos de exatas, mas de fato uma formação mais completa, o estudante da escola pública brasileira sai com deficiências elementares, como leitura e compreensão de texto, como um aluno terá bom desempenho em disciplinas que requerem raciocínio lógico e interpretação.

De fato, se quer discutir de fato a formação dos profissionais de engenharia, é preciso não olhar apenas a ponta do iceberg, mais olhar a sua base, o problema da formação seja para a vida seja para o mercado de trabalho está na formação escolar básica. Esta deve dar as ferramentas necessárias para desenvolver a capacidade humana de aprender, de buscar, de criar.

Logo não há fórmula mágica, não vai se mudar com um passe a realidade brasileira, não é específica desta profissão, que apresenta deficiência em todas as áreas do conhecimento, o que é possível contudo fazer é ter consciência do fato que não é a matriz que se apresenta de fato nas universidades que vai determinar o profissional e a qualidade do profissional mas esta deve ser construída a partir de evidências concretas da realidade brasileira, de que há de fato um passivo histórico no currículo que precisa ser corrigido, um bom começo seria a necessária introdução dos primeiros períodos de disciplinas que conduzam a capacidade de reflexão e criação, e não a formação de um indivíduo robotizado que memoriza fórmulas e técnicas mas não sabe o que fazer com elas.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e a Universidade Federal de Viçosa (UFV) pelo apoio a realização deste trabalho no âmbito do Grupo de Pesquisa Engenharia de Processos Industriais e Educação em Ciências - Linha de Pesquisa: Educação em Ciências e Engenharia. Os autores agradecem ainda o apoio logístico da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) e da Fundação de Amparo a Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALALUF, M. Le temps du labeur. Bruxelles: Université de Bruxelles, 1986.

BRASIL. Classificação Brasileira de Ocupações – CBO. Ministério do Trabalho. 2002.

CORIAT, B. L'atelier et le chronomètre. 3. éd. Paris: Christian Bourgois, 1994.



CORIAT, B. La régulation dans la crise actuelle. Les Cahiers Français, n. 209, p. 65-68, jan./fev. 1983.

DUBAR, C. Les identités professionnelles. In: KERGOAT, J. et al. (Dir.). Le monde du travail. Paris: La Découverte, 1998, p. 66-74.

HARVEY, David. Condição pós-moderna: Uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural. 14^a .ed., Tradução de Adail U. S. e M. Stela G., São Paulo: Edições Loyola, 2005. 349p.

HIRATA, H. Da polarização das qualificações ao modelo de competência. In: FERRETTI, C.J.; ZIBAS, D. M.; MADEIRA, F. R. et al. (Org.). Novas tecnologias, trabalho e educação: um debate multidisciplinar. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 1996. p. 128-142.

LEITE, M. P. O futuro do trabalho: novas tecnologias e subjetividade operárias. São Paulo: Scritta, 1994.

LICHTENBERGER, Y. La calificación; apuesta social, desafío productivo. In: JOBERT, A. et al. Formación profesional: calificaciones y clasificaciones profesionales; su influencia en las relaciones de trabajo; la experiencia francesa. Buenos Aires: Piette; Humanitas, 1992. p. 27-41.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA (MEC), **Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002 . Conselho nacional de educação e Câmara de educação superior.** Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf> >. Acessado em: 07.06.2012.

MISHIAMA, E., BALESTRASSI, P. P. Exigências para ingressar no mercado de trabalho na condição de engenheiro recém-formado. Revista P&D em Engenharia de Produção, N°. 8, 2008, p. 13-30.

NAVILLE, P. Essai sur la qualification du travail. Paris: Rivière, 1956.

PEDROSA, J. G. Análise comparativa das abordagens sobre qualificação e transformações no trabalho. 1995. UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Faculdade de Educação, Belo Horizonte. Dissertação (Mestrado).



SAGLIO, J. Qualification et classification. In: KERGOAT, J. et al. (Dir.). Le monde du travail. Paris: La Découverte, 1998. p. 257-264.

STROOBANTS, M. La compétence à l'épreuve de la qualification. In: DURAND, J.P. (Dir.). Vers un nouveau modèle productif? Paris: Syros; Alternatives, 1993. p. 267-284.

TANGUY, L. Competências e integração social na empresa. In: ROPÉ, F.; TANGUY, L. (Org.). Saberes e competências: o uso de tais noções na escola e na empresa. Campinas: Papirus, p. 167-199. 1997a.

TANGUY, L. Formação: uma atividade em vias de definição? **Veritas**, Porto Alegre, v. 42, n. 2, p. 385-410, jun. 1997b.

TANGUY, L. Pierre Naville: introduction; du psychologue au sociologue, un homme de science dérangeant. *Orientation Scolaire et Professionnelle*, Paris, v. 26, n. 2, p. 171-182, avr./juin 1997c.

ZARIFIAN, P. A competência e os modelos produtivos. Notas sobre a palestra proferida no 21. **Anais**: Congresso de la Asociación Latinoamericana de Sociología, São Paulo, ago./set. 1997.

ZARIFIAN, P. A gestão da e pela competência. In: **Seminário internacional educação profissional, trabalho e competências**, 1996, Rio de Janeiro: SENAI, 1998. p. 15-24.

THE FORMATION OF THE ENGINEER AND THE DEMANDS OF THE MARKET OF JOB

Abstract: *The purpose of this paper is to present some results of research conducted from classified jobs newspaper circulation in the city of Manaus, between the late 1990s and the early years of the 2000s. We used the structure and functionality of the Brazilian Classification of Occupations - 2002 CBO, an essential tool for data analysis, followed by the collection, diagnosis and analysis, identifying the characteristics and transformations of occupational functions analyzed: electronic engineer and mechanical engineer. The analysis came in from the CBO in three steps described in the methodology, but also were compared with research conducted in the early 1990s, and finally presents itself, in general, the prevailing trend in the professional training required engineering in times of complexity.*

Key-words: *Engineering education, Occupational profile, Brazilian classification of occupations, Skills and abilities.*