

QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL DE ENGENHEIROS PARA O ENSINO TÉCNICO NA ÁREA DE MECÂNICA

Julio Cezar Barcellos da Silva – juliosilva@ifsc.edu.br
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina
Avenida Nereu Ramos, 3450-D, Bairro Seminário.
CEP: 89.813-000 Chapecó – SC.

Resumo: *Este artigo sugere algumas ações necessárias para que profissionais engenheiros, que ingressam na carreira docente como professores do ensino técnico de nível médio na rede federal de educação profissional, possam dispor de uma qualificação específica. Esta qualificação complementar as competências técnicas mínimas indispensáveis para a condução de unidades curriculares que possuam atividades práticas em laboratório. São apresentados os fatores que justificam a necessidade destas ações bem como uma proposta básica de implantação para a área de soldagem dos cursos técnicos da rede federal de educação profissional. São listados também os possíveis benefícios a serem gerados com a implantação da proposta.*

Palavras-chave: *Ensino, Formação Profissional, Soldagem.*

1 INTRODUÇÃO

Há um pensamento comum entre engenheiros no sentido de tratar todos os conhecimentos formadores do nível técnico como um mero subconjunto dos conhecimentos formadores das suas graduações. Segundo este pensamento o engenheiro conheceria, ou deveria ter conhecimento, de tudo aquilo que o técnico de nível médio sabe ou que deveria saber e, por consequência, ambos estariam diferenciados apenas pela extensão de seus saberes. Muitos engenheiros afirmam também que seus conhecimentos são maiores não apenas em extensão, mas também em profundidade, afirmação esta que leva a confirmar a tese de que o conhecimento do técnico seria um subgrupo do conhecimento do engenheiro.

Embora seja clara e inquestionável a extensão maior dos conhecimentos abordados em um curso de engenharia, torna-se necessária uma abordagem mais detalhada sobre essa questão. Uma abordagem que permita considerar o conhecimento não apenas no seu sentido geral e que avance para além de uma simples comparação quantitativa entre cargas horárias.

Este artigo delimita-se naquilo que o técnico deveria saber no momento da conclusão do curso e, portanto, questiona: “Aquilo que o engenheiro sabe ao final de sua graduação, é o suficiente e necessário para atuar na formação de técnicos de nível médio?” Este questionamento exclui os conhecimentos relativos à formação pedagógica que, como se sabe, atualmente não fazem parte da formação dos engenheiros, e que são muito importantes para a atuação na área de educação, devendo ser uma preocupação das instituições que necessitam

de professores com formação em engenharia. Esta discussão, no entanto, está fora do propósito deste trabalho.

2 PROBLEMATIZAÇÃO

Uma primeira análise feita através dos conteúdos tratados de maneira geral permite uma resposta positiva para a questão central deste trabalho. As áreas de usinagem, desenho técnico, processos de fabricação, materiais, entre outras, são elementos comuns entre os dois níveis de formação. Não haveria nada de desconhecido para o engenheiro no momento que fosse atuar no ensino técnico de nível médio, uma vez que já teria passado pela formação necessária em cada um destes assuntos ao longo de sua graduação.

Uma segunda análise, através de outra abordagem, merece ser feita, pois há indícios que a atuação inicial de engenheiros, que passam a atuar no ensino técnico, parece não ser assim tão tranqüila e ausente de novas exigências. Nesta nova abordagem é necessário separar o conceito de conhecimento em três grupos de elementos muito empregados atualmente no âmbito da educação profissionalizante: as competências, as habilidades e os valores.

Talvez para os engenheiros (e talvez até mesmo para qualquer outro profissional) seja indispensável um olhar cuidadoso sobre o que se espera dos futuros técnicos em cada um destes grupos de elementos. Talvez os aspectos técnicos mais carentes de atenção encontrem-se dispersos na, nem sempre tão exata descrição das “habilidades requeridas”. As diferenças, principalmente no aspecto de atividades práticas, podem estar aqui.

Como exemplo pode-se analisar o assunto usinagem. Ambos profissionais devem ter conhecimento a respeito deste tema. No entanto, não se espera que o conhecimento do técnico seja apenas um resumo dos conhecimentos que o engenheiro teve contato. Surge aqui uma diferença que pode existir e que está relacionada às habilidades. Por exemplo, na questão do estudo de máquinas-ferramentas, não se espera que o engenheiro tenha qualquer tipo de habilidade para operá-las, pois é possível avançar profundamente em assuntos referentes às mesmas sem, no entanto, dedicar horas de treinamento com detalhes referentes à execução de comandos de operação. Já para o técnico, estes detalhes referentes à operação participam da formação de muitas das habilidades requeridas. Mesmo que estas habilidades não sejam maiores que a de alguém que tenha formação como operador do equipamento, elas certamente devem ser maiores do que aquelas que se espera de um engenheiro.

O exemplo descrito apresenta uma situação em que determinadas habilidades apresentam um nível de exigência maior na formação do técnico do que na formação do engenheiro. Assim como esta, muitas outras situações podem ser encontradas, tanto na área de usinagem, como nas áreas de soldagem, desenho, pneumática e outras.

Um aspecto importante de se notar é o caráter sempre prático destas situações. Isto leva a perceber que, em termos de atividades de ensino práticas (diretamente relacionadas a determinadas habilidades), há um nível maior de exigência em determinadas habilidades requeridas na formação do técnico. Já para as atividades tipicamente teóricas, a ideia inicial apresentada de subconjunto, parece razoável, uma vez que o ensino técnico perpassa por boa parte dos assuntos tratados em um curso de graduação (comparando-se apenas a etapa de formação profissional) diferenciando-se na quantidade de tempo dedicado aos assuntos e apresentando variações de profundidade no tratamento dos mesmos.

Quando o engenheiro, iniciante nas atividades de ensino no nível técnico, se depara com atividades de caráter prático em determinadas áreas da Mecânica, o que realmente acontece é a exigência de que o profissional auxilie futuros técnicos a desenvolverem habilidades que ele

mesmo não adquiriu em sua formação anterior. Sendo assim, o professor-engenheiro não teria a competência plena para o ensino, o que lhe geraria uma série de dificuldades para atingir os objetivos educacionais apresentados pelas instituições de ensino. Sua ação estaria prejudicada, pois “a segurança com que a autoridade docente se move implica uma outra, a que se funda na sua competência profissional. Nenhuma autoridade docente se exerce ausente desta competência” (FREIRE, 1996). Diante desta situação, ao professor-engenheiro são dadas algumas alternativas: - ele pode ignorar a necessidade de desenvolver esta habilidade (nele e nos alunos) e esquivar-se desta obrigação; - ele pode procurar imediatamente, se houver tempo hábil e alguém disponível, uma forma individual e não formalizada de sanar esta necessidade; - ou ele pode aventurar-se na tentativa de trabalhar esta habilidade em aula sem saber ao certo que tipo de resultado esperar.

Em alguns casos o nível exigido em determinadas habilidades pode ter sido atingido fora do curso de engenharia. Mas estes casos são exceções que nada tem a ver com a formação oferecida na graduação e são situações que não devem ser tomadas como regra para o universo de engenheiros que ingressam na carreira docente no ensino profissionalizante.

Para solucionar a questão do nível de exigência em determinadas habilidades do curso técnico é necessária a existência de um plano mínimo de complementação dos saberes profissionais dos engenheiros e de qualquer outro profissional que venha a atuar no ensino técnico.

Em primeiro lugar deve-se identificar em que áreas existem habilidades com níveis de exigência acima do padrão tratado em cursos de engenharia. Logo após, deve-se listar atividades a serem executadas de forma didaticamente organizada para que o professor possa vivenciá-las antes do contato com os alunos.

A ideia principal desta proposta é sugerir atividades que permitam ao professor iniciante passar pela mesma situação que seus alunos enfrentarão, para que possa compreender melhor os pontos críticos da atividade e para adquirir o “saber-fazer” exigido por estas situações.

Como exemplo para ilustrar esta proposta será tomado a situação do ensino de soldagem tendo como referência o atual plano do Curso Técnico em Mecânica do campus Chapecó, elaborado no ano de 2009 e em aplicação atualmente. Neste plano a unidade didática que trata sobre este assunto possui 120 horas-aula (IFSC, 2008) e está distribuída em dois grupos de atividades. O primeiro grupo é formado pelas atividades teóricas desenvolvidas em sala de aula e o segundo pelas atividades de caráter prático-experimental desenvolvidas nos laboratórios da área de Mecânica. A carga horária semanal está dividida entre quatro horas-aula semanais de prática em laboratório e duas horas-aula semanais em sala de aula (IFSC, 2011). Os assuntos abordados em sala de aula são os seguintes: fundamentos da soldagem, processos de soldagem, terminologia da soldagem, simbologia, segurança, fontes para soldagem, fundamentos da metalurgia para soldagem, descontinuidades, normas e qualificação em soldagem, custos na soldagem, ensaios destrutivos e não-destrutivos. Neste ponto percebe-se que não há, nominalmente, nenhuma diferença entre os assuntos tratados normalmente em disciplinas relacionadas à soldagem em cursos de graduação.

As aulas práticas de soldagem em laboratório seguem as atividades descritas na Tabela 1 onde percebe-se que as mesmas não fazem parte necessariamente das atividades práticas de soldagem ministradas em cursos de graduação em Engenharia. O perfil do grupo de professores de Mecânica do campus Chapecó do IFSC permite afirmar que a experiência dos atuais docentes (adquirida antes do início das atividades de ensino) referente a estas atividades provém dos seguintes fatores: - experiência adquirida na realização de cursos técnicos de nível médio; - experiência adquirida no exercício profissional como técnico de nível médio; -

experiência adquirida na participação em atividades de pesquisa, extensão ou monitoria durante a realização de cursos de graduação em engenharia ou graduação tecnológica. No entanto, pelo formato e pelas imposições de ordem legal, os editais para contratação de professores para o ensino profissionalizante geralmente não trazem exigências com relação a este tipo de experiência. Entende-se a pertinência desta situação, pois a questão não é limitar o ingresso na carreira apenas a uma fração de profissionais que eventualmente tenham adquirido estes requisitos, mas sim propiciar oportunidades para todos que decidam prosseguir neste caminho do ensino.

Tabela 1. Atividades Práticas da Unidade Didática de Soldagem do IFSC.

| Atividade | Descrição | Duração [Hora-aula] |
|-----------|--|---------------------|
| 1 | Descrição dos equipamentos e normas de segurança; - Exercício de abertura de arco elétrico | 4 |
| 2 | Execução de cordão de solda com eletrodo revestido sobre chapa de aço-carbono na posição plana. | 8 |
| 3 | Execução de cordão em junta de borda na posição plana pelo processo eletrodo revestido em chapa de aço-carbono. | 4 |
| 4 | Execução de cordão em junta de topo (chanfro I e chanfro V) na posição plana pelo processo eletrodo revestido em chapa de aço-carbono. | 4 |
| 5 | Executar cordão pelo processo eletrodo revestido em junta de topo (chanfro em I) na posição horizontal em chapa de aço-carbono. | 4 |
| 6 | Executar cordão pelo processo eletrodo revestido em junta de topo (chanfro em V) na posição vertical ascendente em chapa de aço-carbono. | 4 |
| 7 | Executar cordão pelo processo MIG/MAG em junta sobreposta na posição plana em chapa de aço-carbono | 4 |
| 8 | Executar cordão pelo processo MIG/MAG em junta em ângulo na posição plana em chapa de aço-carbono | 4 |
| 9 | Executar cordão pelo processo TIG em junta de topo na posição plana em chapa de alumínio sem metal de adição. | 4 |
| 10 | Executar cordão pelo processo TIG em junta de topo na posição plana em chapa de alumínio com metal de adição. | 4 |
| 11 | Executar cordão pelo processo TIG em junta de topo na posição plana em chapa de aço inoxidável sem metal de adição. | 4 |
| 12 | Executar soldagem oxi-acetilênica em junta de topo na posição plana em chapa de aço carbono. | 4 |
| 13 | Executar brasagem em junção de tubos de cobre. | 4 |
| 14 | Executar corte de chapa de aço pelo processo oxi-acetilênico | 4 |
| 15 | Realizar análises macrográfica e micográfica de juntas soldadas | 8 |
| 16 | Executar cordão pelo processo eletrodo revestido em junta de topo na posição sobrecabeça em chapa de aço inoxidável | 4 |

Não há nenhum tipo de preparação específica oferecida ao professor iniciante para que este conduza as atividades em laboratório listadas na Tabela 1. Parece haver uma aceitação tácita de que o candidato aprovado está pronto para atuar no ensino de nível técnico, uma vez que possui, no mínimo, a graduação na área requisitada. Em nenhum momento são consideradas as diferentes habilidades exigidas entre formação de nível médio e formação de nível superior.

Esta situação não poderia ser solucionada apenas alterando-se os requisitos dos editais de concursos para professores da rede federal através da inserção da exigência de conhecimentos práticos, pois isto geraria uma restrição muito grande no universo dos candidatos chegando até mesmo a inviabilizar muitas contratações. Além disso, haveria uma gama muito ampla de possíveis experiências vivenciadas em diferentes contextos que, mesmo atendendo aos requisitos do edital, poderiam não ser as mais apropriadas ao ensino. A solução passa, portanto, pela oferta, após a posse do engenheiro ou tecnólogo no cargo de professor, de uma formação complementar que permita ao mesmo adquirir as condições mínimas para o exercício de sua nova função, tornando sua atuação menos dependente da existência, ou não, de experiências prévias nas atividades práticas em questão.

3 LEVANTAMENTO DE DADOS

Para ilustrar a questão abordada neste trabalho foi realizada uma breve pesquisa sobre este tema com um grupo de grupo de cinco professores da área de Mecânica do campus Chapecó do IFSC. Esta área atende os cursos técnicos de Mecânica e Eletromecânica e o curso de graduação em Engenharia de Automação e Controle. A área é composta atualmente por nove professores. A pesquisa foi realizada através de entrevistas orientadas e diretas com os professores com o objetivo de verificar a situação dos mesmos em relação à questão dos conhecimentos referentes às atividades práticas requisitadas no Curso Técnico em Mecânica.

Os cinco professores entrevistados lecionam, ou já lecionaram, em unidades didáticas que exigem a condução de atividades práticas em laboratório, conforme orientado pelo plano de curso. As áreas de concentração destas unidades são as seguintes: hidráulica e pneumática, acionamentos, usinagem e soldagem. Também foi citada a unidade denominada “Prática Mecânica” que consiste no aprendizado de operações mecânicas de execução manual e operações de caldeiraria leve (traçagem, corte, dobra e rebitagem). Apenas dois professores afirmaram que, durante suas formações, passaram por operações semelhantes àquelas exigidas nas unidades que conduzem. Um deles teve esta experiência em um curso técnico e o outro na sua graduação em Engenharia Mecânica. Dois outros professores afirmaram que executaram estas operações apenas parcialmente durante a graduação em Engenharia Mecânica. Um professor afirmou que não passou por nenhuma destas operações durante a graduação nesta mesma modalidade da engenharia.

A forma de aquisição de experiência das operações práticas pelos professores foi questionada e revelou que quatro dos cinco entrevistados executaram as operações práticas com auxílio de outro colega (técnico ou professor). Um destes quatro professores afirmou também que executou algumas atividades sem qualquer orientação por parte de colegas. Dos cinco professores entrevistados, dois relataram que haviam executado as atividades práticas em locais de atuação profissional fora do IFSC.

Do grupo entrevistado, três professores afirmaram que não receberam nenhum treinamento formal sobre as atividades práticas desde o ingresso na instituição. Outros dois professores afirmaram que receberam parcialmente o treinamento, ou seja, receberam orientações apenas sobre uma parcela das atividades. O grupo na sua totalidade manifestou-se a favor da existência de um treinamento prévio dos professores logo após sua chegada à instituição e antes do início de suas atividades efetivas com os estudantes em laboratório. Três professores entendem que o treinamento deva ter caráter obrigatório, enquanto que dois acreditam que o treinamento deva ser opcional, pois deve ser considerado o fato de

determinados profissionais já possuírem a experiência nas atividades em questão no momento do ingresso na instituição de ensino.

Das informações coletadas junto ao grupo de professores pesquisados percebe-se que, pelo menos para este grupo não houve nenhuma ação sistemática de preparação para a condução de aulas práticas em laboratório. Esta situação não é uma particularidade restrita a esta amostra, sendo encontrada com frequência em toda rede federal de educação profissional, tornando-se mais crítica nos últimos cinco anos devido à expansão da rede e à contratação de um número considerável de novos professores para atendimento da demanda gerada pelas novas unidades. A situação do grupo demonstra que a preparação para atuação não tem sido uma preocupação prioritária, o que demonstra que a gestão do sistema de ensino considera os engenheiros recém-chegados aos institutos federais prontos para a condução de qualquer tipo de atividade de ensino.

4 PROPOSTA DE SOLUÇÃO

A proposta deste trabalho é sugerir uma sistemática inicial para que ocorra uma preparação específica dos professores iniciantes para que estes recebam uma formação adequada às habilidades requeridas nos cursos técnicos. A ideia central é a execução com acompanhamento orientado de operações idênticas àquela que os estudantes deverão executar em laboratório. Seria o momento para desenvolver habilidades, verificar dificuldades de execução, questionar procedimentos, verificar recursos e adquirir uma visão ampliada da operação no contexto geral da formação técnica.

Para a implantação da sistemática deve haver uma mobilização de gestão referente a três aspectos: seleção das áreas a serem atendidas pelos treinamentos, seleção dos locais para realização dos treinamentos e seleção de instrutores.

Para a implantação da proposta deve ser realizado um trabalho de identificação das áreas de cada curso que exijam atividades práticas em laboratório (verificando-se a exigência de habilidades próprias da formação técnica de nível médio). Este trabalho poderia ser revisto constantemente ao longo do tempo para manter um caráter dinâmico e atual das operações especificadas para cada área. Por exemplo, em um curso técnico em Mecânica as áreas poderiam ser: 1. Operações mecânicas manuais, 2. Usinagem, 3. Hidráulica e pneumática, 4. Acionamentos eletromecânicos e 5. Soldagem. Diferentes cursos técnicos poderiam compartilhar áreas de treinamento, como por exemplo, a área de eletrotécnica, que poderia ser compartilhada por cursos técnicos em Mecânica, Eletromecânica e Eletrotécnica.

Os locais de treinamento poderiam ser especificados conforme a capacidade e o eixo de atuação das diferentes instituições da rede federal de ensino profissionalizante. Haveriam desta forma pólos especializados na oferta de determinados treinamentos em áreas específicas, selecionados conforme a disponibilidade de infraestrutura e disponibilidade de pessoal capacitado para a condução do treinamento. Diferentemente de outras instituições da administração pública que possuem locais de formação centralizados e específicos (tais como: Academia de Polícia Federal, Escola Nacional de Administração Fazendária, etc.), a formação de instrutores seria descentralizada por todos os Institutos Federais, possuindo locais específicos para cada área onde seriam realizados, conforme demanda, os cursos de treinamento para grupos de professores designados especificamente para a área em questão. Assim teríamos, por exemplo, um instituto federal apto a formar instrutores em usinagem, enquanto outro poderia, da mesma forma, estar apto a formar instrutores de soldagem.

Um dos fatores fundamentais da implantação desta proposta seria a preparação de instrutores para a condução dos treinamentos. Além de possuírem as habilidades requeridas em cada área (habilidades que serão exigidas na formação dos estudantes de nível técnico), os instrutores terão a responsabilidade de destacarem durante o treinamento todos os itens importantes relativos ao processo de ensino das operações específicas de cada área. Seriam estes instrutores responsáveis pela avaliação de possíveis alterações na programação de operações definidas para cada área.

A título de exemplo, a área de soldagem teria um centro de formação de instrutores para a rede federal de ensino profissionalizante. Este pólo formador teria a infraestrutura necessária para atender simultaneamente um número determinado de alunos-instrutores (professores recém-ingressados e possuidores de graduação em Engenharia). O suporte necessário seria determinado basicamente pela lista de operações a serem executadas. No caso específico de soldagem, por exemplo, as operações poderiam ser aquelas já apresentadas na Tabela 1. Em um determinado momento seriam selecionados os professores que participariam do treinamento. Este grupo de professores seria deslocado para o local do pólo e receberia o treinamento de maneira intensiva. É importante observar a pertinência de o instrutor atuar também nas atividades normais de ensino nos cursos técnicos, para mantê-lo próximo das atividades de ensino em condições reais. Os instrutores deveriam ter competência para conduzir o treinamento com forte orientação no desenvolvimento de habilidades práticas.

5 CONCLUSÃO

A proposta apresentada traria uma série de benefícios para a rede federal de educação profissional. O primeiro deles seria a profissionalização do próprio processo de formação de professores, pois, além das questões didático-pedagógicas, seriam atendidas também questões de caráter técnico com reflexo direto na qualidade da formação dos técnicos de nível médio. O estabelecimento de pólos para a formação de instrutores em áreas específicas facilitaria o surgimento de novos centros de excelência devido à concentração de pessoal com qualificações afins e também devido à concentração de recursos físicos específicos de determinada área, beneficiando diretamente as atividades de ensino regular, pesquisa e extensão da instituição onde os pólos estão instalados. Outro benefício importante seria a contribuição na organização no sistema de capacitação docente com a possibilidade de elaboração de um plano de caráter geral para atendimento às atividades de ensino, podendo gerar um banco de dados com informações de disponibilidade de instrutores em diferentes unidades, dando ao sistema de gestão maior flexibilidade em caso de situações que exijam transferências e deslocamentos para o atendimento de demandas específicas. A estrutura para a capacitação docente seria, então, organizada em rede e aconteceria nas diversas unidades do sistema. Além destes benefícios citados deve-se considerar o ganho na formação continuada dos engenheiros que optaram por seguir a carreira do magistério, neste caso o magistério no ensino profissionalizante. Esta proposta traria mais um componente de qualificação a ser ofertado para aqueles que optaram por esta carreira tão importante, tornando-a ainda mais atrativa e profissionalizada, de forma a se tornar uma opção consolidada, entre tantas que se apresentam para os novos engenheiros.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática da autonomia.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- IFSC. **Plano de Curso do Curso Técnico em Mecânica.** Chapecó: IFSC, 2008.
- IFSC. **Plano de Ensino da Unidade Didática de Soldagem do Curso Técnico em Mecânica.** Chapecó: IFSC, 2011.

PROFESSIONAL QUALIFICATION OF ENGINEERS FOR TECHNICAL TEACHING IN THE AREA OF MECHANICAL.

***Abstract** This article suggests some necessary actions to provide specific qualification for engineers that start the teaching career in the federal system of vocational education. The specific qualification will provide the complementation for technical competences in laboratory activities according with Federal Institute's experience. This article shows the reasons for the actions and presents a way to start these in the welding area of the federal education system. The list of activities shows an example of contents for qualification. This article presents a list of arguments for actions and describes its importance for the new teachers.*

Key-words: teaching, vocational training, welding.