



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS**  
Programa de Mestrado em Educação Tecnológica

Renata Rodrigues de Araújo Cruz

**DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS NA FORMAÇÃO EM ENGENHARIA NO  
PROGRAMA DE ESTUDO EM ENGENHARIA, SOCIEDADE E TECNOLOGIA**

**Belo Horizonte  
2018**



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS**  
Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica

Renata Rodrigues de Araújo Cruz

**DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS NA FORMAÇÃO EM ENGENHARIA NO  
PROGRAMA DE ESTUDO EM ENGENHARIA, SOCIEDADE E TECNOLOGIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção de título de Mestra em Educação Tecnológica.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Adriana Maria Tonini.

**Belo Horizonte  
2018**

*Ao meu marido, Wanderson,  
A minhas filhas, Maria Helena e Mariana,  
e a meus pais, Daniel e Irani.*

## **AGRADECIMENTOS**

Sei que muitos consideram clichê agradecer à família e a Deus, mas como realizar um trabalho árduo sem os agradecer? Logo os familiares, que abrem mão de nossa companhia, que ficam ao meu lado, realizando tarefas que seriam de minha responsabilidade para eu cumprir com o trabalho de estudar? Como não agradecer ao marido e aos filhos? Aos pais e irmãos? Àqueles que nos apoiam e nos dão injeção de ânimo? Então lá vai o meu agradecimento: muito obrigada! Obrigada a você, Wanderson, que sabiamente recolheu-se ao seu silêncio sem reclamar das minhas ausências a seu lado. Às minhas filhas, Maria Helena e Mariana, por sempre me verem estudando e que, apesar da pouca idade, entenderem que sobrou pouco tempo para brincadeiras. À minha mãe, pelo apoio incondicional e pelos deliciosos almoços de fim de semana endereçados à minha família para que sobrasse tempo para eu estudar. Ao meu pai, pelo olhar orgulhoso ao me ver engajada nesse projeto. Aos meus irmãos, Dalton e Erica, por estarem sempre a meu lado, independentemente do que seja. Aos tios, Mauro e Zélia, por, desde pequena, cuidarem de mim. Aos meus colegas de mestrado, Bruno e Luciana, companheiros de jornada. À professora Adriana Tonini, minha orientadora, que me mostrou o meu potencial. Ao professor Antônio Tomasi, por me receber várias vezes no Cefet-MG para discussão do tema a ser estudado e, principalmente, por ter aberto as portas do Progest. À professora Raquel Quirino agradeço a disponibilidade de sempre me ajudar e me acolher em momentos de dúvidas. E, finalmente, agradeço a Ele, ser maior, que é Deus! Ele sempre está ao meu lado, para me defender; diante de mim, para me conduzir; atrás de mim, para me guardar; e, acima de mim, para me abençoar.

*“A oportunidade de pensarmos uma escola comprometida com o homem, com a cidadania e com o trabalhador.”*

*(TOMASI)*

## RESUMO

Desde os primórdios da Engenharia, houve a ânsia intelectual de conciliar o conhecimento teórico com o conhecimento científico, ou seja, conciliar a ciência com a prática. O impulso do desenvolvimento tecnológico, as novas tecnologias de comunicação aceleradas com a globalização da economia possibilitaram ao engenheiro a criação de tecnologia para a produção de bens e serviços, exigindo desse profissional um papel econômico e social de destaque. A formação do engenheiro não se reduz à sólida aquisição de conhecimentos científicos e tecnológicos. Nestes novos cenários mundiais, com mudanças socioeconômicas e culturais, faz-se necessário criar novos espaços de conhecimentos na formação do engenheiro que sejam capazes de promover uma preparação mais crítica, humanística e reflexiva, alcançando a formação de um cidadão que saiba conviver com o mundo atual. É nesse cenário que surge o desafio de preparar os estudantes de Engenharia para a formação integral, por meio de programas que possibilitem o desenvolvimento de competências que permitam ao estudante transitar, emocional e intelectualmente, tanto no mundo do trabalho como na sociedade.

**Palavras-chave:** Formação do engenheiro. Competências. Programas de extensão.

## **ABSTRACT**

Since the early premises of engineering, there has been an intellectual desire aimed at bringing together theoretical knowledge and scientific knowledge, or, in other words, at conciliating concept and practice. The thrust of technological development together with the new communication technologies boosted by economic globalization, have made possible for engineers the creating of technology focused on the production of goods and services, demanding from these professionals relevant economic and social roles. The formation of engineers is not limited to a solid scientific and technological knowledge acquisition. Once faced with new worldwide scenarios, social, economic and cultural changes, it proves to be of the essence the creation of new knowledge building opportunities in the formation of engineers who would be capable to promote a more critical, humanized and reflexive formation, reaching the construction of citizens who would know how to convene with the present world. It is in this scenario that the challenge of preparing engineering students for integral formation through programs arises. In the present research, extension programs that will allow the development of competences that will enable students to soar emotionally and intellectually, both in the field of labor and in society as well.

**Keywords:** Engineering formation. Competences. Extension Programs.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Os quatro eixos da formação do engenheiro .....	17
Figura 2 - Os três eixos da competência individual .....	21
Figura 3 - Competências como fonte de valor para o indivíduo e para a organização...22	
Figura 4 - Comparativo das dimensões das competências segundo Fleury e Fleury (2013) e as elencadas pelos entrevistados .....	87
Gráfico 1 - Faixa etária dos entrevistados .....	63
Gráfico 2 - Formação por especialidade .....	63
Quadro 1 - Visão cronológica referente às quatro fases da concepção do modelo toyotista .....	31
Quadro 2 - História da emergência do modelo de competências .....	39
Quadro 3 - Relação dos entrevistados .....	62
Tabela 1 - Relação de disciplinas e carga horária - Módulo I .....	52
Tabela 2 - Relação de disciplinas e carga horária - Módulo II .....	52
Tabela 3 - Relação das disciplinas e carga horária - Curso de Capacitação em Instalações Elétricas e Prediais.....	53

## LISTA DE SIGLAS

ABENGE	Associação Brasileira de Ensino de Engenharia
ACAP	Accord du Conduite et Activité Professionnel
CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
CCQ	Círculo de controle de qualidade
CES	Câmara de Ensino Superior
CNE	Conselho Nacional de Educação
CNPq	Conselho Nacional de Pesquisa
CPNF	Confédération Nationale du Patronat Français
CQT	Controle de qualidade total
COBENGE	Congresso Brasileiro de Engenharia
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
DEDC	Diretoria de Extensão e Desenvolvimento Comunitário
FORQUAP	Grupo de Pesquisa em Formação e Qualificação Profissional
ICEE	International Conferences on Engineering Education
MEDEF	Movimento de Empresas da França
ONG	Organização não governamental
PROGEST	Programa de Estudos em Engenharia, Sociedade e Tecnologia
SEAI	Secretaria de Assuntos Internacionais do Cefet-MG
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SITRE	Simpósio Internacional Trabalho, Relações de Trabalho e Identidade
TCC	Trabalho de conclusão de curso

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
1.1	Apresentação do problema de pesquisa	12
1.2	Justificativa	16
1.3	Objetivos	18
1.3.1	<i>Geral</i>	18
1.3.2	<i>Específicos</i>	18
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b>	<b>20</b>
2.1	Competências: aproximações conceituais	20
2.2	Modelos produtivos e competências	27
2.3	Qualificação e competência	33
<b>3</b>	<b>FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO</b>	<b>43</b>
3.1	A educação tecnológica e a formação do engenheiro	43
3.2	Ciência, tecnologia e sociedade e a formação do engenheiro	45
3.3	Programas de extensão e a formação do engenheiro	47
3.4	O Programa de Estudos em Engenharia, Sociedade e Tecnologia (Progest/Cefet-MG)	49
<b>4</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	<b>56</b>
4.1	Delimitação do universo da pesquisa (sujeitos da pesquisa)	58
4.2	Instrumentos de coleta de dados e de análise	59
4.3	Análise dos dados	61
<b>5</b>	<b>COMPETÊNCIAS DESENVOLVIDAS</b>	<b>62</b>
5.1	Ingresso e interesse de ser aluno participante do Progest	64
5.2	Contribuições do Progest para a formação e o desenvolvimento de competências dos estudantes de Engenharia	66
5.3	Atividades desenvolvidas no Progest pelos estudantes de Engenharia e que levam ao desenvolvimento de competências	71
5.4	As competências que os estudantes de Engenharia desenvolvem durante a participação no Progest	79
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>90</b>
	REFERÊNCIAS	93
	APÊNDICE: ROTEIRO DAS ENTREVISTAS	97

## 1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa está relacionada aos temas formação do engenheiro, desenvolvimento de competências e programas de extensão.

O interesse em estudar o desenvolvimento de competências surgiu pela influência desse tema na vida profissional da autora, como psicóloga, pela prática profissional na condução de projetos de formação de pessoas no mundo do trabalho. Essa prática profissional inclui projetos de desenvolvimento de novas competências e que o engenheiro assume a perspectiva de protagonista no exercício de sua profissão.

Ao ingressar no mestrado, a autora decidiu combinar sua experiência vivenciada no mundo do trabalho com os conhecimentos apreendidos no mundo acadêmico. Por muitos anos, o desenvolvimento de competências na prática profissional do engenheiro sempre esteve em suas atividades diárias.

O processo evolutivo do mundo, especificamente do mundo do trabalho, ordena uma reflexão sobre a formação do engenheiro e sua atuação comprometida com a complexidade de suas atividades, com as relações humanas, o desenvolvimento de tecnologia e seu impacto na sociedade. Diante dessa necessidade, falar em formação do engenheiro sem fazer referência a seu papel social, no qual não se deve abordar apenas o ensino da técnica, mas também uma formação que leve em consideração os atributos comportamentais, é ignorar as profundas transformações que se processam na sociedade atual.

Assim, apoiando-se nos saberes adquiridos nas disciplinas do Mestrado em Educação Tecnológica, nos conhecimentos e necessidades apreendidos no mundo do trabalho, além dos estudos científicos que fundamentam a parte teórica e os discursos dos estudantes de Engenharia entrevistados, tornou-se possível a realização desta dissertação.

Este trabalho defende a importância de práticas que visam à formação integral do engenheiro, não somente técnica, mas humanística, crítica e reflexiva em sua graduação, por meio de programas de extensão.

O objeto de estudo é o desenvolvimento de competências dos estudantes de Engenharia durante sua participação no Programa de Estudos em Engenharia, Sociedade e Tecnologia (Progest/Cefet-MG). A metodologia de trabalho constitui-se, a princípio, em revisão bibliográfica acadêmica a respeito do tema. *A posteriori*,

constitui-se por pesquisa empírica realizada por meio de entrevista semiestruturada com os alunos de Engenharia praticantes do programa.

As questões principais que norteiam este trabalho são como ocorre o desenvolvimento de competências, as principais contribuições do Progest no desenvolvimento de competências, as atividades desenvolvidas pelos estudantes e, por último, as competências desenvolvidas pelos alunos durante a sua participação no Progest/Cefet-MG.

Para fins de organização, é válido explicitar como está dividida esta dissertação. O primeiro capítulo é composto por esta introdução, apresentação do problema, da justificativa e dos objetivos geral e específicos da pesquisa. O capítulo seguinte apresenta uma revisão da literatura e discussão teórica a respeito de competências, modelos produtivos, qualificação e competência, e a influência recíproca entre o modelo produtivo, qualificação e competência. O terceiro capítulo expõe uma discussão a respeito do processo de formação do engenheiro sua relação com a educação tecnológica, as transformações da ciência, tecnologia e sociedade e os programas de extensão. O capítulo seguinte discorre sobre a metodologia usada na investigação para atingir os resultados almejados. O quinto capítulo traz as análises dos dados, enquanto o último apresenta as considerações finais e sugestões de estudos futuros.

## **1.1 Apresentação do problema de pesquisa**

O atual avanço tecnológico e o aumento da competitividade e globalização produziram mudanças relevantes nos contextos sociais, econômicos e culturais, contribuindo para a necessidade de transformação no ensino da Engenharia bem como para o profissional dessa área. O engenheiro deve estar preparado para atuar no mundo globalizado, marcado por extensas e rápidas transformações na história da humanidade. Nos dias atuais, para ser um bom engenheiro, não é suficiente somente gostar de Matemática, Física, dominar conhecimentos técnicos-científicos e produzir inovações tecnológicas para resolver os problemas do século XXI. Atualmente também são exigidas aos novos profissionais da Engenharia características tradicionalmente ligadas às pessoas das áreas humanas ou de gestão, como comunicação, facilidade para trabalhar em equipe, liderança, empreendedorismo, criatividade, entre outras.

As competências técnicas, “saber fazer”, já adquiridas na sua formação, são pré-requisitos para no mercado de trabalho, entretanto a valorização das competências sociais, “saber ser”, vem ganhando espaço no mundo do trabalho. O grande desafio é preparar os profissionais para enfrentarem situações adversas que não estão presentes no ensino das disciplinas técnicas, e os programas de extensão constituem-se como um espaço rico para a formação e o desenvolvimento de competências.

A globalização, a crise econômica e as privatizações tiveram ação direta na transformação do trabalho do profissional de Engenharia. A competição internacional e a abertura de mercado contribuíram para a modernização das empresas, exigindo, assim, um novo perfil do engenheiro. É demandada desse profissional uma atuação mais ampla, em que, além de apresentar competências técnicas, “saber fazer”, deve demonstrar outras competências, como “saber ser”, “saber agir” e “saber interagir”.

Zarifian (2012, p. 67), ao definir o conceito de competências, relata que esta somente se manifesta na prática do indivíduo com a sua situação profissional. Para Zarifian, a competência é do indivíduo e não do posto de trabalho. A responsabilidade e iniciativa passam a ter um sentido profundo na maneira singular de o profissional lidar com o imprevisto e a incerteza. Nesse cenário, cria-se a necessidade de maior engajamento do profissional de Engenharia na produção de conhecimento e na sua atuação. Segundo o relatório CNE/CES 1.362/2001 (BRASIL, 2002b):

O novo engenheiro deve ser capaz de propor soluções que sejam não apenas tecnicamente corretas, ele deve ter a ambição de considerar os problemas em sua totalidade, em sua inserção numa cadeia de causas e efeitos de múltiplas dimensões. Não se adequar a esse cenário procurando formar profissionais com tal perfil significa atraso no processo de desenvolvimento.

Além das competências técnico-científicas, a prática do engenheiro está mergulhada em uma ação mais humanística, crítica e reflexiva, o que torna relevante o desenvolvimento de práticas educacionais focadas no alcance de uma formação que possibilite visões de mundo, de ciência, de tecnologia, de homem e de sociedade.

Nessa nova perspectiva de desenvolvimento de competências do engenheiro, torna-se importante investigar competências como a comunicação, o trabalho em equipe, a colaboração, entre outras, pela participação de estudantes de Engenharia no programa de extensão denominado Progest (Programa de Estudos em Engenharia, Sociedade e Tecnologia), do Cefet-MG.

As competências na formação do engenheiro perpassam pelas áreas humanas, sociais, ambientais e comportamentais que ajudam a definir o perfil do engenheiro na atualidade. A necessidade de formar engenheiros dentro de um contexto globalizado com novas competências vai além dos saberes da técnica.

Segundo Grinspun (2002), a educação não deve se restringir apenas a um número variado de conteúdos, mas deve considerar também a formação de competências sociais, como se vê nas observações de Mello (1993, p. 30):

Como liderança, iniciativa, capacidade de tomar decisões, autonomia de trabalho, habilidade de comunicação, constituem novos desafios educacionais. Em contraposição ao acúmulo de informações segmentadas e superficiais, torna-se mais importante dominar em profundidade as básicas e as formas de acesso à informação, desenvolvendo a capacidade de reunir e organizar aquelas que são relevantes.

Ademais, ao engenheiro não é atribuído apenas o progresso técnico-científico, mas também a reflexão das ações humanas e seus aspectos para a vida em sociedade, tendo como base a consciência de sua realidade social, podendo, assim, por seu dia a dia, contribuir com a construção de uma sociedade fundamentada no bem comum. A Engenharia está inserida em um contexto social e ambiental devido ao impacto da tecnologia no meio ambiente e seus resultados fatigantes e degradantes dos recursos naturais. Dessa forma, a Engenharia tem um papel importante na transformação de recursos naturais necessários à convivência fraterna da humanidade.

A Engenharia se coloca a serviço da sociedade e não exclusivamente das necessidades de mercado. Ela também se preocupa com a formação do engenheiro, cujo ensino deve lhe propiciar formação crítica que vá além da técnico-científica, contribuindo para o desenvolvimento de atitudes criativas, trabalho em equipe, comunicação, entre outras competências.

Diante disso, foi instituída a reforma dos cursos de graduação por meio das Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, firmada em 22 de fevereiro de 2002, estabelecendo os princípios, fundamentos, condições e procedimentos da formação de engenheiros, definindo, então, o perfil de egressos dos cursos de Engenharia:

Compreender uma sólida formação técnico-científica e profissional geral que capacite a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando os seus aspectos políticos, econômicos e sociais, ambientais e

culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade (BRASIL, 2002a).

Definem também um conjunto de competências:

a) aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia; b) projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados; c) conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos; d) planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia; e) identificar, formular e resolver problemas de engenharia; f) desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas; g) supervisionar a operação e a manutenção de sistemas; h) avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas; i) comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica; j) atuar em equipes multidisciplinares; k) compreender e aplicar a ética e responsabilidades profissionais; l) avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental; m) avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia; n) assumir a postura de permanente busca de atualização profissional (BRASIL, 2002a).

Nessa perspectiva, é importante que o curso de Engenharia tenha um projeto pedagógico que cumpra com a formação técnico-científica e humanística do futuro engenheiro, cuja formação deve ir para além da sala de aula, em que o ensino passe por processos de inovação estimulando os alunos a participarem de atividades como projetos multidisciplinares, empresas juniores, oficinas, portfólios complementares, entre outras.

Dessa forma, o ensino de Engenharia passaria a ser mais abrangente, pois as instituições de ensino precisam acompanhar as novas transformações mundiais, caso contrário elas correm o risco de formar indivíduos inaptos para atuarem no mundo atual e futuro. Por anos, a formação do profissional de Engenharia obedecia ao modelo de uma organização taylorista-fordista, sendo associada à combinação de conhecimentos teóricos com o *know-how*, o que satisfaz parcialmente as necessidades do mundo de hoje.

Essa pesquisa pretende contribuir para o debate acadêmico e para a produção de conhecimentos acerca das iniciativas de ações institucionais que vão para além do conhecimento técnico-científico, auxiliando, assim, em uma formação mais humanística, crítica e reflexiva do novo engenheiro.

A principal questão que norteará esta pesquisa está inserida no programa de extensão Progest, que assim define-se como um Programa de Estudos em Engenharia, Sociedade e Tecnologia, fundado em 2002, durante as aulas da disciplina Sistemas de Produção I e II do Curso de Engenharia de Produção Civil, pelo professor e seus alunos.

Esse programa vem ganhando visibilidade nacional e internacional em razão do esforço dos professores e alunos em realizar projetos na área. Em 2003, nasceu o

primeiro projeto de trabalho com ampla discussão sobre o propósito do Progest. Já em 2006, o projeto estendeu-se como intercâmbio de professores, alunos e pesquisadores, passando a promover o Sitre (Simpósio Internacional Trabalho, Relações de Trabalho e Identidade).

Daí a importância das reformulações nos projetos político-pedagógicos dos cursos de graduação em engenharia do Brasil, como também a reformulação docente no modo de ensinar e a aplicação de projetos que ofereçam uma formação humana do engenheiro, além da vivência de situações que permitam prepará-lo para o mundo do trabalho. O docente que forma o novo engenheiro valoriza a participação do aluno como construtor do conhecimento, usando metodologias ativas que o colocam como centro do aprendizado. Em vez de detentor do “saber”, o docente é um facilitador, que tem como função estimular, motivar, provocar e questionar os alunos, com o objetivo de desenvolver as habilidades técnico-científicas e habilidades comportamentais.

Em 2008, o programa obteve a certificação do CNPq (Conselho Nacional de Pesquisa), como um grupo de Pesquisa do Cefet-MG. Assim o Progest tem como um dos objetivos:

[...] possibilitar a troca de conhecimentos entre trabalhadores da construção civil e estudantes do curso de Engenharia de Produção Civil; desenvolver nos alunos as habilidades de gestão da produção; tornar o magistério uma opção profissional para os alunos da Engenharia; sensibilizar os alunos para os problemas sociais, comprometendo-os com a busca de alternativas de melhoria de vida da população.<sup>1</sup>

Logo, a pergunta principal que norteia esta pesquisa é: como ocorre o desenvolvimento de competências do estudante de Engenharia durante a participação no Programa de Estudos em Engenharia, Sociedade e Tecnologia (Progest/Cefet-MG)?

## 1.2 Justificativa

Evidencia-se a importância de se pesquisar o desenvolvimento de competências durante a formação do estudante de Engenharia, na construção das relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Esta dissertação está inserida no Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica do Cefet (Centro Federal de

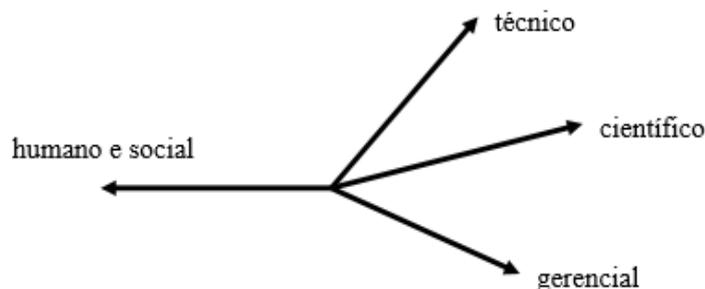
---

<sup>1</sup> Disponível em: <<http://www.progest.cefetmg.br/site/sobre/historia.html>>. Acesso em: 15 ago. 2017.

Educação Tecnológica de Minas Gerais), Linha de Pesquisa II – Processos Formativos em Educação Tecnológica, que objetiva estudar os processos formativos na área da Educação Tecnológica, nos âmbitos das instituições educacionais e empresariais, focalizando questões da área no contexto socioeconômico e político-cultural. Ademais, a importância deste estudo foi atendida no Grupo de Pesquisa em Formação e Qualificação Profissional (Forquap),<sup>2</sup> existente no Cefet-MG.

Segundo Silveira (2005), a discussão a respeito do ensino da Engenharia se faz todos os anos, tanto em âmbito nacional como internacional. Lespinard (*apud* SILVEIRA, 2005, p. 90), professor e representante da Commission de Titres para a Engenharia na França, define o novo engenheiro como um profissional que precisa ser qualificado em quatro atributos, conforme se representa na FIG. 1. Nessa perspectiva, a formação do engenheiro vai além da esfera técnico-científica, para abarcar os âmbitos gerenciais e humano-sociais. Tanto a escola como o novo engenheiro devem estar receptivos para a sociedade, suas necessidades, problemas e anseios, bem como para seus aspectos políticos e culturais, todos com consequências diretas nos novos processos produtivos.

Figura 1 - Os quatro eixos da formação do engenheiro



Fonte: SILVEIRA, 2005, p. 90.

Segundo Tonini (2011, p. 1), as “Diretrizes Curriculares definem um novo perfil para os egressos dos cursos de Engenharia, com um conjunto de competências e habilidades”. Ainda assim, o engenheiro está inserido em um cenário complexo, que

<sup>2</sup> O Forquap tem como objetivo discutir as relações existentes nas situações de trabalho dos profissionais técnicos, tecnólogos e engenheiros diante das demandas organizacionais. O grupo está ligado ao Cefet-MG, na Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação do Departamento Acadêmico de Educação, Mestrado em Educação Tecnológica. Ver: <[http://www.forquap.cefetmg.br/site/sobre/Sobre\\_o\\_FORQUAP.html](http://www.forquap.cefetmg.br/site/sobre/Sobre_o_FORQUAP.html)>.

o marca a cada dia, diante das mudanças sociais, econômicas e culturais que interferem na maneira de como pensa e apreende o mundo. Está-se diante de um novo desafio, onde o “saber ser” é tão importante como o “sabe fazer”.

De acordo com Moraes (1999, p. 63):

Na realidade, necessitamos de um paradigma educacional que vá além da pedagogia tradicional, da pedagogia tecnicista, derivada do behaviorismo e do positivismo tão seriamente criticados por renomados educadores da atualidade.

E mais:

[...] Necessitamos de uma proposta que perceba que o desenvolvimento humano é um processo integrado que abrange todos os aspectos da vida. Isto faz com que o ser condicione o conhecer, o que, por sua vez, condiciona o ser, a partir de sua interação com o mundo (MORAES, 1999, p. 65).

Assim, a necessidade de se formar o engenheiro no contexto de um mundo globalizado, com novas competências que vão além das técnico-científicas e podem ser alcançadas por meio de atividades complementares durante o processo de formação; como exemplo, os programas de extensão.

Pelo levantamento bibliográfico em relação ao perfil do engenheiro e desenvolvimento de competências, a autora desta dissertação identificou que essas abordagens estão presentes em artigos e apresentações de congressos e seminários, principalmente que são realizados anualmente pela Associação Brasileira de Ensino de Engenharia (Abenge), que promove o Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (Cobenge), e em dissertações e teses.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Geral**

Analisar o processo de desenvolvimento de competências de estudantes de Engenharia durante a participação no Progest/Cefet-MG.

#### **1.3.2 Específicos**

- a) Identificar as possíveis contribuições do Progest para o desenvolvimento de competências dos estudantes de Engenharia inseridos nesse programa.

- b) Descrever as atividades desenvolvidas pelos estudantes de Engenharia durante a participação no Progest que contribuem para o desenvolvimento de competências.
- c) Relacionar quais as competências os estudantes de Engenharia desenvolvem durante a participação no Progest.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Competências: aproximações conceituais

O termo competências ganha força na literatura francesa a partir de 1985, sendo apropriado pela Sociologia francesa, que se depara com a emergência de uma noção que busca entender novas formas de organização do trabalho.

Segundo Tomasi (2004, p. 151), a noção de competências provém dos interesses de empresários, industriais e empregadores, apreendidos pelas recentes mudanças ocorridas no mundo do trabalho, e as transformações advindas dessas mudanças. Dadoy (2004, p. 105) menciona que, desde a década de 1980, as noções de competência e competências alcançaram dimensões importantes no mundo do trabalho, no qual o termo “técnico” está relacionado às formas de gestão da mão de obra e os sistemas trabalhistas de cada sociedade. Ainda em Dadoy (2004), a noção de competência não é relativamente moderna, pois já vinha sendo usada em áreas mais especializadas, como a do Direito. A noção de competência no mundo jurídico é empregada de maneira restrita, quando ao Juiz é compelido o papel de julgar e conceder à pessoa e, ou, instituição o atributo de “competente” (DADOY, 2004, p. 107).

Essa noção se encontra na literatura sociológica e educacional francesa a partir da década de 1970. O conceito de competência está vinculado à capacidade de executar tarefas de alta complexidade, que, por consequência, exige atividade intelectual notável (ISAMBERT-JAMATI, 2002; TOMASI, 2004).

Para essa autora [ISAMBERT-JAMATI], a competência no singular pertence à linguagem jurídica, ao passo que no plural comporta uma marca, um encontro positivo em um mesmo homem de qualidades (competências possuídas). Elas, continua a autora, são únicas e pertencem a uma categoria formalizada, ou seja, não podem ser encontradas em todos os indivíduos. Isso significa dizer que a competência não se confundiria com o talento que pertenceria aos artistas, ou seja, ela não é uma característica individual (LAUDARES; TOMASI, 2003, p. 1248).

O conceito de competência é marcado por multiplicidades de abordagens. A noção de competência apropriada para esta dissertação é baseada na abordagem da Sociologia do trabalho francesa, que se distingue da americana. A lógica americana traz a associação de competência e comportamento, sendo a competência um reforço

das prescrições do posto de trabalho, da mesma forma que o sistema taylorista. A escola francesa traz como característica principal a concepção construtivista, que faz uma conexão entre educação e trabalho, e dessa conexão resultam as competências ou a competência. Entre as duas abordagens, há uma concentração na aquisição de conhecimentos e estes se apresentam de maneira polarizada.

Para Laudares e Tomasi (2003, p. 1249):

A noção de competência está, portanto, associada à execução de tarefas complexas, organizadas e que exigem uma atividade intelectual importante. E essas tarefas são realizadas por especialistas. O trabalhador competente não é necessariamente aquele que cria as técnicas, mas aquele que as utiliza adequadamente e está apto a adaptá-las às novas situações de trabalho.

O debate francês a respeito de competências iniciou-se na década de 1970. Já no Brasil, teve início na década de 1990, fundamentada na abordagem americana. Entretanto Zarifian (2012) e outros, como Boterf (1999), trazem novas contribuições pelo enriquecimento conceitual mediante novas perspectivas e enfoques.

Em seu conceito sobre competências individuais, Boterf (*apud* FLEURY; FLEURY, 2001 p. 187) situa três eixos (FIG. 2).

Figura 2 - Os três eixos da competência individual



Fonte: BOTERF (*apud* FLEURY; FLEURY, 2001, p. 187) (adaptado pela autora).

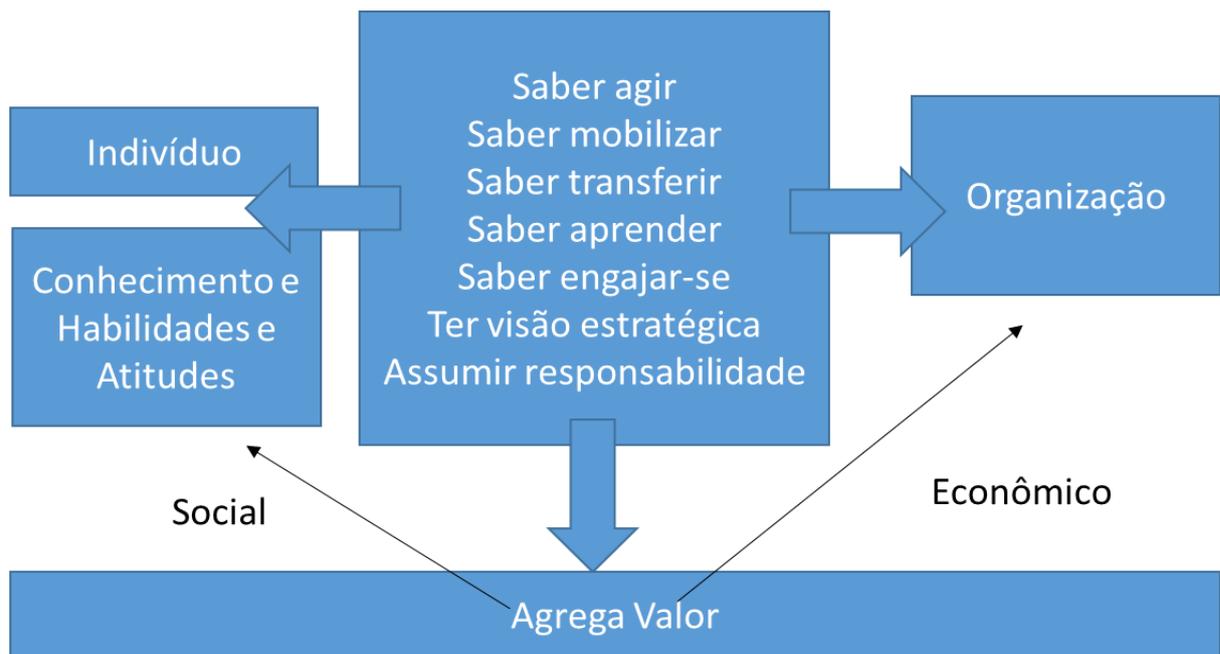
Segundo o autor, a competência é o resultado da intercessão dos eixos: (i) formação da pessoa (sua história e socialização), (ii) sua formação educacional, (iii) sua experiência profissional. Para Boterf (*apud* FLEURY; FLEURY, 2013, p. 29), o conceito de competências está em construção. A competência trata um saber agir responsável reconhecido por outras pessoas. É um conjunto de aprendizagens sociais

nutrido, a montante, pela aprendizagem, formação; e, a jusante, por sistemas de avaliações. A competência é a soma de várias aprendizagens, sendo elas sociais e comunicacionais, estimulada pela aprendizagem e pela formação.

Corroborando as ideias de Boterf, Fleury e Fleury (2013, p. 30) revelam que o conceito de competência está associado a ações como “Saber agir, mobilizar recursos, integrar saberes múltiplos e complexos, saber aprender, saber se engajar, assumir responsabilidades, ter visão estratégica”.

Os autores então definem competência como saber agir de maneira responsável e aceitável, mobilizando, integrando e transferindo conhecimentos, recursos e habilidades, que geram valor tanto para a organização como para o indivíduo (FIG. 3).

Figura 3 - Competências como fonte de valor para o indivíduo e para a organização



Fonte: FLEURY; FLEURY (2013, p. 30).

Na vertente americana, o modelo de competências inicia-se também na década de 1970, mais precisamente nos Estados Unidos, a partir da publicação do artigo de McClelland, “Testing for competence rather than intelligence”, iniciando, assim, debates entre administradores e psicólogos. Esse artigo tinha como pressuposto a construção de novas possibilidades para os testes de aptidão e inteligência, tendo como base o conceito de competências.

Segundo McClelland (*apud* FLEURY; FLEURY, 2013, p. 27), competência é algo intrínseco ao indivíduo, ou seja, é uma característica subjacente, sendo esta relacionada ao desempenho superior na execução de uma atividade ou determinada situação.

Boyatzis (2008), com base na caracterização das demandas de determinado cargo na organização, entende o conceito de competências como um modelo que visa a fixar ações ou comportamentos efetivos esperados. Para o autor, a entrega da pessoa deve estar vinculada ao meio em que está inserida. Ademais destaca a importância do conceito de McClelland para a área de Recursos Humanos, quando descreve que o máximo de desempenho somente ocorre no momento em que o indivíduo é compatível com as demandas do trabalho e da organização.

Conforme Fleury e Fleury (2013), o conceito de competências, na perspectiva da linha de estudos americana, é pensado como um composto de conhecimentos, habilidades e atitudes, os quais evidenciam o alto desempenho, tendo como pressuposto a inteligência e a personalidade da pessoa (FLEURY; FLEURY, 2013, p. 28).

Em outra abordagem, a competência e a ação são inseparáveis, ou seja, “saberes em ação”, que são mobilizados em determinada situação. O conceito de competências difunde a ideia de desempenho e eficiência, porém com significados diferentes, ou seja, no âmbito do trabalho, há uma inclinação para substituir a qualificação e, no âmbito da educação, há uma tendência em ocupar a posição dos conceitos de saber e de conhecimento (ROPÉ; TANGUY, 2002, p. 75).

Por sua vez, Chomsky (*apud* DADOY, 2004, p. 111), cientista que adota a noção de competências na esfera linguística, remete tal noção ao saber aprendido e constituído de maneira inconsciente pelo sujeito denominado “falante”. Segundo o linguista, para o desenvolvimento de competências, são necessárias condições fisiológicas e neurológicas do ser humano, além de um ambiente que estimule a criança a falar e compreender o enunciado (DADOY, 2004, p. 111).

Do ponto de vista de Hirata (1983), o princípio do conceito de competências é advindo da França a partir dos interesses empresariais, sendo retomada posteriormente por sociólogos e economistas. A seu ver, o conceito é pouco preciso e decorre da necessidade de classificar e estimar novos conhecimentos e habilidades vinculados a novos modelos de organização da produção e do trabalho, ocupando, assim, o lugar do conceito de qualificação que tem como base o posto de trabalho.

Para Tomasi (2004, p. 149):

A resposta ao avanço do maquinismo e à degradação do trabalho, pensa então Friedmann, é o enriquecimento das tarefas, o desenvolvimento da polivalência, a redução da jornada do trabalho. Assim a tecnologia e o modo de organização taylorista, embora desenvolvidos paralelamente e independentemente, vão contribuir, juntos, para a construção, em Friedmann, da noção de qualificação. Noção que definirá a qualificação como substantiva e tecnologicamente determinada.

E mais:

Naville procura escapar ao determinismo tecnológico e à noção substancialista impressos por Friedmann em seus trabalhos sobre a qualificação. As pesquisas por ele conduzidas reforçam a novação de qualificação, ou seja, a qualificação como resultado de um processo de formação autônomo, independente da formação espontânea do trabalho. Ela é, sim, o saber e o saber fazer, mas do trabalhador. Responde, assim à questão anteriormente posta: a qualificação é do posto do trabalho ou do trabalhador? Ela é relativa e suas formas dependem do estado de forças produtivas e das estruturas socioeconômicas nas quais os trabalhadores se inserem (TOMASI, 2004, p. 151).

Como descrito por Manfredi (1998) em seus estudos, a noção de competência passa a ser incorporada na década de 1970, com base nos discursos de empresários, cientistas sociais e técnicos, como decorrente do processo de transformação do alicerce de materialidade do trabalho.

Dugué (2004) revela que o sistema de qualificação já não mais responde às necessidades das novas condições de organização do trabalho. Para o autor, a noção de competências emerge como uma reação às insuficiências do sistema de qualificação, respondendo, assim, às transformações do mundo do trabalho em torno das necessidades de flexibilidade.

Os recursos às competências é uma resposta às insuficiências do sistema de qualificação em face das novas condições. As numerosas análises do modelo de competências têm mostrado como ele responde às transformações dos sistemas de trabalho: com a evolução dos modos de prescrição, recorre-se à mobilização psíquica dos trabalhadores e não mais somente aos seus conhecimentos. Além disso, com a reelaboração permanente dos empregos interditando sua codificação, torna-se necessário desatrelar a negociação salarial de todo e qualquer vínculo com postos ou saberes preestabelecidos (DUGUÉ, 2004, p. 24).

A propósito, Tomasi (2004) relata que a competência anuncia primeiramente atenção sobre o indivíduo, exigindo maior proximidade com sua subjetividade, seus saberes e suas crenças, os quais são pressupostos que o fazem diferente, motivando o sujeito a concretizar suas ações diárias. Ademais, o sujeito está inserido em um contexto no qual não se pode deixar esvair-se, reconhecendo que o

mundo do trabalho se tornou mais complexo. “Reconhecer as diferenças dos indivíduos que também os designam como tais não significa concordar com a desigualdade social que elas permitem” (TOMASI, 2004, p. 12).

De acordo com Zarifian (2003), o significado de competências trata-se de um retorno, uma volta do trabalho para o trabalhador, sendo o trabalho a manifestação direta da competência compreendida e aproveitada pelo indivíduo em seu espaço laboral. É a reapropriação do trabalho pelo sujeito que o desempenha.

O autor evidencia as mudanças ocorridas na sociedade e nas formas de produção, e ressalta três traços que caracterizam a modernidade hoje:

- a) a emergência da individualidade: emergência do sujeito responsável pelas suas próprias ações e por sua vida, ultrapassando os controles da sociedade sobre a sua subjetividade. As formas de socialização como modo de constituição da subjetividade, dando novo sentido moderno à volta do trabalho ao trabalhador;
- b) o nível de interdependência e de espaço dessa emergência: não há mais precedência como os modelos do passado. Existe maior necessidade de comunicação entre os sujeitos, e sua subjetividade está envolvida em uma trama interacional diversificada e complexa. Não há mais referência do artesão que executada suas atividades isoladamente, isso implica que o trabalho é, ao mesmo tempo, coletivo e individual;
- c) a incerteza se torna a regra: incerteza vista com maior profundidade, não considerando apenas as incertezas com relação à economia e ao mercado, mas uma manifestação de transformações das próprias condições da produtividade. A potência está nas ideias e ações do indivíduo, sua inteligência, seus saberes e o seu engajamento.

Segundo Zarifian (2003), a competência manifesta-se sempre em relação a algo. Além disso, a competência somente se cumpre diante da mobilização de amplos recursos adjacentes dos sujeitos e da organização.

Ropé e Tanguy (2002) observam a competência como noção que dissemina a percepção de eficiência e desempenho, e adotam uma ruptura no plano conceitual de competência.<sup>3</sup> Corroborando as assertivas de Ropé e Tanguy, Zarifian

---

<sup>3</sup> Ropé e Tanguy (2002) fazem a ruptura da noção de competência no plano conceitual, sendo que, na área da Educação, a ideia de competência tende a substituir as tradicionais noções de saber e de conhecimento. Já na esfera do trabalho, a noção de competências tende a substituir a de qualificação.

(2003) enfatiza que a ruptura da noção de competência não ocorre apenas no plano conceitual, mas também no prático. Para o autor, a noção de competência surge como um alargamento da noção de qualificação e não como o intuito de substituí-lo.

Para Perrenoud (2009), há múltiplas definições para a noção de competências. Segundo o autor, a competência seria “Uma capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem se limitar a eles” (PERRENOUD, 2009, p. 7). Em seu ponto de vista, o enfrentamento de determinada situação ocorre de forma completa, quando se coloca em ação e sinergia a múltiplos recursos cognitivos, que se completam, entre os quais estão os conhecimentos.

O interesse de Perrenoud (2009) está em estudar as problemáticas educacionais. Para esse o autor, o desenvolvimento de competências ocorre quando o aluno é exposto a várias situações. “Para desenvolver suas competências, o aluno deve trabalhar mais, correr novos riscos, cooperar, projetar-se e questionar-se. Os alunos e seus pais resistem, às vezes, tanto quanto os professores” (PERRENOUD, 2009, p. 17).

Segundo Dadoy (2004), a noção de competências apresenta-se de maneira difusa, associada a vários saberes, e a validação da sua aquisição vem de maneira que esta somente é construída no dia a dia laboral, no qual primeiramente não é um espaço de formação. As competências, assim como as qualificações, apenas se materializam na *performance*. O deslocamento do termo qualificação para competências em nada mudou a essência dos dilemas no mundo do trabalho (DADOY, 2004, p. 136).

Jamais se discutiu tanto a respeito de competências. A mundialização, as novas formas de organização do trabalho, a complexidade dos processos produtivos, as inovações tecnológicas conferem à noção de competências a capacidade de saber, “saber fazer” e “saber ser” diante das transformações ocorridas no mundo do trabalho, ou seja, a capacidade de executar tarefas complicadas, que exigem capacidades cognitivas complexas.

## 2.2 Modelos produtivos e competências

É oportuna a explanação dos modelos de processos produtivos para maior apreensão das transformações exigidas no mundo trabalho, ou seja, transformações do modelo da profissão construídos ao longo da história e sua contribuição para o surgimento da noção de competências.

As mudanças ocorridas após a Revolução Industrial trazem à luz outros modelos de organização industrial baseados em novos processos de reestruturação produtiva, principalmente com o uso de novas tecnologias. Tais modelos perpassam desde as corporações artesanais, o modelo de posto de trabalho, até a acumulação flexível. A mudança da ferramenta pela máquina consolidou o modelo capitalista como modo de produção dominante, ocasionando mudanças sociais, econômicas e políticas.

No âmbito social, ocorreu grande impacto no trabalho do artesão/camponês, sendo estes separados de sua atividade laboral. Para Zarifian (2003), o trabalho tinha como significado para o artesão a aplicação e o aprimoramento de seu saber, em que o trabalho ocupava o espaço de expressão da inteligência prática adquirida em sua vida. O autor destaca essa separação como o “golpe aplicado pelo industrialismo, a invenção do trabalho”.

A invenção de um objeto, chamado “trabalho”, que se possa objetivar, analisar, racionalizar, determinar, modificar independente daquele que o realiza. E o trabalhador é senão outro objeto, portador das capacidades (funcionais) necessárias para realizar este trabalho (ZARIFIAN, 2003, p. 76).

Na visão de Aranha (1996, p. 138), a Revolução Industrial provocou grandes mudanças nas forças produtivas a partir da utilização das máquinas, objetivando o aumento da produção e a divisão do trabalho. As populações passaram a ter acesso a bens industrializados, deslocaram-se para os centros urbanos, havendo o êxodo rural e um grande crescimento demográfico.

De acordo com Braverman (2011), a produção em escala possibilitou maior acesso aos artigos devido ao barateamento destes, tornando inviável a antiga forma de produção, caracterizada pelo modelo artesanal. Outro ponto destacado pelo autor seria a atuação de Frederick Winslon Taylor, com base na organização do processo produtivo.

As perspectivas de Taylor (1995) aplicadas à produção industrial possibilitaram o aumento da produção e a redução de custos, com base em estudos aplicados em tempos e movimentos, revolucionando a organização e a gestão do modelo produtivo. A introdução de uma nova rotina e um novo ritmo na execução das atividades constituíram-se a base da inovação do modelo taylorista. Iniciou-se o imperativo da máquina sobre as aptidões dos trabalhadores, em que seus saberes seriam transferidos para as máquinas, sendo o ritmo de execução do trabalho impostos por elas.

Nesse aspecto, Bauman (2003, p. 36) aponta que

Duas tendências (ou mudanças estruturais no cotidiano do trabalhador) acompanharam o capitalismo moderno ao longo de toda sua história, embora sua força e importância tenham variado no tempo: [...] um esforço consistente de substituir o entendimento natural da comunidade de outrora, quando o ritmo era regulado pela natureza, como na lavoura; e a rotina, antes regulada pela tradição da vida do artesão, agora transformada em uma outra rotina artificialmente projetada e coercitivamente imposta e monitorada.

O modelo taylorista empregou a racionalização do trabalho, ou seja, aplicação de técnicas e métodos da Engenharia industrial com o objetivo de buscar soluções que visassem à redução de custos e à máxima produção. O uso dos métodos e procedimentos eram preconizados para a mesma tarefa, ou seja, todos os trabalhadores executavam a mesma atividade, da mesma forma, padronizando, assim, a atividade laboral, ganhando maior rapidez em sua execução, aumentando sua capacidade produtiva. Outro ponto importante era o controle pela gerência, supervisionando os tempos e movimentos dos trabalhadores, realizando a supervisão das principais funções exercidas dentro das fábricas.

Moraes Neto (1986) observa que a subjetivação do trabalhador lhe foi retirada devido a padronização de suas atividades e o controle de seus movimentos. Foi suprimida do trabalhador sua autonomia, pois lhe foi retirada sua ferramenta.

A máquina surge da manufatura e a nega, arrancando o instrumento de trabalho das mãos do trabalhador e colocando-o em um mecanismo, fazendo com que o processo de produção seja agora uma aplicação tecnológica da ciência. O ritmo do processo de trabalho, a qualidade do produto não têm nada mais a ver com o trabalho humano e sua ferramenta, mas sim com as especificações, com a qualidade, com a natureza da máquina. O trabalho humano intervém de vez em quando, o trabalho humano vigia, passa a ter funções absolutamente sem conteúdo; ocorre uma perda radical de conteúdo do trabalho vivo, como está claro naquele trecho de *A enciclopédia*: “o operário que movimenta a máquina não compreende nada, não sabe nada ou sequer sonha o que se passa” (MORAES NETO, 1986, p. 32).

O fordismo e taylorismo têm como característica a divisão entre a elaboração e a execução na ordem do processo produtivo, aparecendo, assim, a fragmentação das funções. Segundo Antunes (2002, p. 17), o fordismo denota a fragmentação das funções, o surgimento de unidades fabris, sendo estas verticalizadas, levando a cabo o trabalho parcelar. Ainda em Antunes (2002), Ford percebeu que poderia aumentar a produtividade, ampliando o mercado consumidor aos empregados que trabalham em suas respectivas fábricas. Além disso, observou que havia excessiva perda de tempo em tarefas e movimentos que não produziam resultados.

Desse modo, na década de 1980, a crise do fordismo e a era pós-fordista provocaram uma resistente desregulamentação das relações de trabalho, acompanhada pelo movimento de flexibilidade dos processos de produção. O novo paradigma tecnológico de produção caracterizado pelo modelo flexível trouxe novos desafios no processo de qualificação do trabalhador em geral.

Concomitante às exigências das mudanças do modelo produtivo taylorista-fordista, surgiu o cenário produzido pela fábrica globalizada, estipulando novos modelos de padrões de produção. Anterior à fábrica globalizada, a competência exigida do trabalhador, no modelo taylorista-fordista, era definida pelo seu conhecimento e capacidade de executar uma tarefa.

Para Harvey (1995), as transformações econômicas e sociais ocorridas nos anos 70 do século XX, associadas ao acirramento da concorrência mundial no mundo capitalista e ao emprego de novas tecnologias, configurando o que se convencionou chamar de Terceira Revolução Industrial, contribuíram para afirmar e moldar um novo processo de acumulação de tipo flexível. Sua reestruturação produtiva teve como suporte o aumento produtividade, buscando maior eficiência na execução das atividades, foco na qualidade dos produtos e novas formas de gestão e tecnologia, tendo a inovação tecnológica como entremeio. “A acumulação flexível, como vou chamá-la, é marcada por um confronto direto com a rigidez do fordismo. Ela se apoia na flexibilidade dos processos de trabalho, dos mercados e trabalho, dos produtos e padrões de consumo” (HARVEY, 1995, p. 140).

A acumulação flexível caracteriza-se por práticas que têm o objetivo de quebrar a rigidez do modelo fordista. A tecnologia com suas mudanças, os processos de automatização, novos produtos, nichos de mercado e a dispersão das unidades

produtivas ocorrem de maneira mais fácil e ágil, entre outras ações, passam a ser vitais para a sobrevivência das corporações.

Em 1973, ocorreu uma aguda recessão, com a crise nos mercados mobiliários, guerra árabe-israelense, com o aumento no preço do petróleo, aumento da inflação, entre outros. Começaram a surgir novas formas de organização dos processos produtivos, bem como novas experiências políticas e sociais.

E mais:

Envolve, também, rápidas mudanças dos padrões de desenvolvimento desigual, tanto entre setores como entre regiões geográficas, criando, por exemplo, um vasto movimento no emprego do chamado “setor de serviços”, bem como conjuntos industriais completamente novos em regiões até então subdesenvolvidas (HARVEY, 1995, p. 140).

Surgiu o toyotismo, tornando-se para o capital uma nova forma exploração pelo controle da força de trabalho. O fordismo então perdeu espaço para o toyotismo a partir da flexibilização do trabalho e a “qualidade total”, caracterizadas pela satisfação do cliente e o envolvimento do operário com os resultados da organização. Em lugar da produção em série e economia de escala, passou-se a produzir segundo demandas determinadas, diversificando-se os processos produtivos que se dirigiam a determinados nichos do mercado.

O toyotismo apresenta como ponto crítico a exploração e o aumento do ritmo e trabalho conforme a multifuncionalidade do trabalhador, da flexibilização da produção e do trabalho em equipe. Outro ponto crítico é a desarmonia entre a eficiência produtiva e a equidade social, visto que o modelo japonês se ancora numa ligação de forças pouco favoráveis ao trabalhador. Ocorre a perda de identidade do trabalhador assim que lhe é extraído o saber e o “saber fazer” em relação ao que ele produz.

É um modo de organização da produção capitalista que se desenvolveu a partir da globalização do capitalismo na década de 1950. Surgiu na fábrica da Toyota, no Japão, após a II Guerra Mundial, e foi elaborado por Taiichi Ohno, mas somente a partir da crise capitalista da década de 1970 é que foi caracterizado como filosofia orgânica da produção industrial (modelo japonês), adquirindo uma projeção global.

Coriat (1994, p. 47) exprime o espírito do ohnismo/toyotismo:

Trata-se nada mais nada menos que pensar ao contrário toda a herança legada pela indústria ocidental. Produzir não segundo o método norte-americano, que encadeia grandes séries de produtos altamente padronizados, estoques e economias de escala, mas em séries restritas, sem

economias de escala e sem estoques, produtos diferenciados e variados. E ainda assim, pois aí está o verdadeiro desafio, obtém ganhos de produtividade: produzir a custos sempre e cada vez mais baixos!

Dois princípios são vistos com pilares do método Toyota (QUADRO 1): a produção *just in time* e a autoativação da produção. *Just in time* é a principal base do método Toyota e está relacionada com a produção enxuta, na qual primeiro se vende o produto para posteriormente comprar a matéria-prima, fabricá-lo e montá-lo. A administração da produção visa à redução de estoques e custos dele resultante. A produção, o transporte e a compra dos insumos serão realizados no momento exato, aplicando assim a técnica de produção chamada “estoque zero”.

Quadro 1 - Visão cronológica referente às quatro fases da concepção do modelo toyotista

Fase	Período	Acontecimento
Primeira fase	1947-1950	Importação no setor automobilístico das inovações técnicas e organizacionais herdadas da experiência têxtil.
Segunda fase	1949-1950	O choque dos anos 1949-1950 e sua significação: aumentar a produção sem aumentar efetivos.
Terceira fase	Anos 1950	A importância na fabricação automobilística de técnicas de gestão dos estoques dos supermercados norte-americanos; nascimento do <i>kanban</i> .
Quarta fase	1962-1970	Extensão do método <i>kanban</i> aos subcontratantes.

Fonte: elaborado pela autora.

O método *kanban* é caracterizado pela administração da produção por meio de um cartão de sinalização. Daí advém o significado literal da palavra japonesa, que significa registro ou placa visível. O cartão controla os fluxos de produção e é colocado em peças ou partes específicas da linha de produção, com o intuito de sinalizar a entrega de uma determinada quantidade, permitindo, assim, o gerenciamento visual, pelo controle detalhado de informações sobre quando, quanto e o que produzir.

Antunes (1995, p. 26) assinala os traços constitutivos básicos do toyotismo:

Ao contrário do fordismo, a produção sob o toyotismo é voltada e conduzida diretamente pela demanda. A produção é variada, diversificada e pronta para suprir o consumo. É este quem determina o que será produzido, e não o contrário, como se procede na produção em série e de massa do fordismo. Desse modo, a produção sustenta-se na existência do estoque mínimo. O melhor aproveitamento possível do tempo de produção (incluindo-se também o transporte, o controle de qualidade e o estoque) é garantido pelo *just-in-time*. O *kanban*, placas que são utilizadas para a reposição das peças, é

fundamental, à medida que se inverte o processo: é do final, após a venda, que se inicia a reposição de estoques, e o *kanban* é a senha utilizada que alude à necessidade de reposição das peças/produtos.

A chamada “polivalência”, termo aplicado ao trabalhado japonês, traduz a capacidade de o trabalhador realizar várias atividades ao mesmo tempo, ou seja, operar várias máquinas, subtraindo a especialização, tornando-os operários multifuncionais.

Outro aspecto importante do toyotismo se refere ao CQT (controle de qualidade total). Este nasceu em 1950, como processo de controle da qualidade no processo produtivo. O controle de qualidade se dá pelos CCQ (círculo de controle da qualidade), que é caracterizado por pequenos grupos nos quais os operários se reúnem com o objetivo de discutir e buscar soluções referentes ao processo produtivo ao qual estão inseridos. Essa técnica reforça a exploração da força de trabalho dos operários, envolvendo-os constantemente na busca de soluções aos problemas vivenciado no dia a dia da produção.

Hirata (1993, p. 63), em seu estudo a respeito do CCQ, relata que os círculos têm o propósito de criar um clima harmônico entre os operários, buscando então a sua participação e contribuição, com o intuito de firmar os pensamentos do trabalhador em direção à empresa e não contra ela.

Segundo Zarifian (2003, p. 46), as mudanças nos modelos de produção, ou seja, suas novas formas de organização produtiva, em destaque o modelo japonês, teve como resultante antagonistas oportunidades a respeito da qualificação e requalificação, entretanto a lógica do posto de trabalho manteve-se basilar:

Durante muito tempo, nos anos 1950 e 1960, o modelo de posto de trabalho só se encontrava plenamente formalizado em algumas (grandes) empresas, que o desenvolviam de forma rigorosa,<sup>4</sup> enquanto oficialmente as “classificações das profissões” ocupavam o lugar principal (ponto muito bem destacado, mais uma vez, pelas pesquisas de Saglio). Uma forma social estabelecida pode esconder uma outra... Falava-se ainda de “profissão”, quando era o posto de trabalho que se estava impondo (ZARIFIAN, 2003, p. 48).

Fundamentado no novo modelo produtivo e de organização do trabalho, a implantação de novas tecnologias ocorreu de maneira inteligível e rápida, passando a

---

<sup>4</sup> “Propus chamar ‘taylorismo suave’ a introdução do taylorismo em inúmeras pequenas e médias empresas que, desprovidas de departamentos de métodos, introduziram um frouxo acompanhamento das operações e dos tempos. Poder-se-ia dizer: taylorismo suave e paternalismo duro. Ver Philippe Zarifina, *Quels modèles d’organisation pour l’industrie européenne?* (Paris: L’Harmattan, 1993)” (ZARIFIAN, 2003, p. 48).

demandar maior qualificação dos profissionais ou até mesmo competências não antes exigidas no mundo do trabalho. A competitividade globalizada nutriu-se da capacidade tecnológica necessárias para a inovação, o acesso ao mercado vasto, integrado e influente.

A partir daí, as tentativas de desdobramentos do modo de produção encontraram-se esgotadas, iniciando, assim, um novo modelo produtivo, o chamado “regime de acumulação flexível, apresentando condições de reestruturação da produção marcada pela integração e flexibilização (HARVEY, 1995).

Esse novo modelo de flexibilização nas formas de gestão e no mundo do trabalho, a desestabilização do sistema de produção, a inovação tecnológica, entre outros, levaram o trabalhador a várias situações até então não previstas. Tais circunstâncias conferiram um ambiente favorável para o desenvolvimento de estudos, principalmente na França, sobre a noção de competências. A princípio, esse conceito surgiu como alternativa à noção de qualificação e, posteriormente, foi considerada complementar.

### **2.3 Qualificação e competência**

A noção de qualificação não se apresenta de maneira fechada ou conclusiva, ao contrário, mostra-se de forma fluida, sujeita a uma série de transformações e influências. No fim da década de 1980 e início da seguinte, os principais documentos produzidos pelos sociólogos franceses apontavam uma passagem de uma noção a outra e intitulavam seus trabalhos “Da qualificação à competência” (TOMASI, 2004, p. 144).

Durante muitos anos e até mesmo nos dias atuais, tende-se a contrapor o conceito de qualificação e competências. Entretanto, na atualidade, é importante negociar e abordar a questão da competência, ligando-se ao tema qualificação.

Segundo Zarifian (2003, p. 35), o Medef (Movimento de Empresas da França) considerou que, para dar progresso à competência, seria necessário dar garantias à qualificação. O movimento adotou um pouco habitual acordo, discutido entre as categorias sociais. Chamou-se de qualificação os recursos alcançados pelos indivíduos (conhecimento, habilidades e comportamentos), entre outros, por meio de seu desenvolvimento profissional ou formação educacional; e de competência a usabilidade desses recursos na prática: “Para retornar a expressão utilizada pelas

organizações sindicais, a qualificação é a 'caixa de ferramentas' que o assalariado tem. A competência diz respeito à maneira de utilizar concretamente essa caixa de ferramentas, de empregá-la (ZARIFIAN, 2003, p. 36).

A respeito da qualificação, faz-se importante considerar dois fundadores do termo e destacados autores da sociologia francesa. Autores como Friedmann e Naville observam a relação de trabalho como uma constante entre o capital, o trabalho e o Estado. Apesar de ambos apresentarem, em alguns momentos, pontos divergentes, partem da investigação sobre o trabalho operário, do trabalho assalariado e posto de trabalho, considerando o conceito moderno de trabalho e as consequências do processo de automação como base para a análise do sistema de qualificação.

Para Friedmann, a qualificação parte do "saber" e "saber fazer" desenvolvidos pelos operários em sua atividade laboral e na aprendizagem contínua, adjacentes das transformações tecnológicas. Assim, consequentemente, o posto de trabalho definirá a qualificação. A perspectiva pesquisada pelo autor coloca a atividade intelectual como centro que compõe a qualificação, além de ser ponto convergente entre a complexidade de uma tarefa e a capacidade do trabalhador para executá-la (TOMASI, 2004, p. 148).

Definida a noção de qualificação, sua medição proposta por Friedmann ocorre com base na duração da formação e a estrutura da qualificação. Para o autor, o tempo de formação não pode ser considerado critério exato de qualificação, por não ter uma parte uniforme e por ser uma inconstância pouco delimitada. A tecnologia e a organização taylorista contribuem para a construção da noção de qualificação, na qual a resposta ao avanço tecnológico enriquece a complexidade na execução das tarefas e consequentemente a polivalência do trabalhador.

Ainda em Tomasi (2004, p. 150), segundo os estudos de Naville, a noção de qualificação é o resultado de um processo de formação autônomo, construído pelo trabalhador. É o "saber" e o "saber fazer" apropriados pelo trabalhador.

Naville (*apud* TARTUCE, 2002) tenta fugir do determinismo tecnológico e substancialista de Friedmann. Observa-se que, para Naville, o fenômeno da qualificação sempre ocorreu, principalmente por existir, a todo tempo, a hierarquia, a divisão do trabalho, de atividades e de capacidades. Em seu entendimento, a heterogeneidade e a complexidade advindas dos avanços tecnológicos e da automação favorecem o aparecimento de novas relações e novas qualificações (TARTUCE, 2002).

Ainda em Tartuce (2002), para Naville, a qualificação é construída por critérios sociais, em que as relações de forças e conflitos apresentam importância maior em relação às forças individuais e está inserida na dependência do estado de forças produtivas e das estruturas econômicas nas quais os trabalhadores estão incluídos. A exemplo de Friedmann, Naville busca também mensurar a qualificação, na qual a duração da aprendizagem apresenta-se como elemento primordial da qualificação.

Para Dugué (2004, p. 20), a noção de qualificação traz à tona o papel de regulação das relações trabalhistas, papel exercido anteriormente pelas corporações de ofício. A noção de qualificação apresenta papel social basilar na organização do mundo do trabalho, mediante as regras que regem o vínculo entre empregadores e empregados, que se instaura como liame salarial anônimo em vez de instaurar-se como uma conexão comunitária familiar, comum na França, no Antigo Regime.

A qualificação é uma resposta aos fenômenos de ruptura no processo de transmissão de saberes e às regras coletivas que regem os vínculos entre empregadores e empregados. Ela surgiu após a Segunda Guerra Mundial, quando se constituiu o Estado social, exercendo papel fundamental no sistema de regulação, no qual a qualificação do trabalho compôs-se como agente principal dessa regulação. “A qualificação do trabalho vai constituir o pivô dessas regulações” (DUGUÉ, 2004, p. 21).

A base da regulação se instala em dois sistemas:

- a) *sistema de convenções coletivas*: propõe desempenhar papel de ordenar, classificar, hierarquizar os postos de trabalho, regulando, assim, a relação salarial;
- b) *formação profissional*: propõe classificar e organizar os saberes em torno dos diplomas.

A formação profissional se constitui em torno dos diplomas profissionais cujo conteúdo é fixado paritariamente sob a égide do Estado. A qualificação fornece, então, a estrutura com base na qual se organiza todo o ensino profissional, pela escola ou pela aprendizagem; é o pivô em torno do qual se ordenam os processos de aprendizagem (DUGUÉ, 2004, p. 22).

O sistema de qualificação passou a ser o centro de críticas, sendo questionado por vários motivos. Diante disso, iniciou-se amplo desenvolvimento de conceitos e práticas que visassem a atender às demandas do mundo do trabalho. Este

último sofreu várias transformações, influenciado pelas novas redefinições de gestão do trabalho, tanto externas quanto internas ao aparelho produtivo.

A globalização, as novas necessidades produtivas, as novas formas de organização de trabalho desencadearam oportunidade para o estudo de outras formas de gestão das empresas, favorecendo a aquisição de componentes alternativos ao da qualificação, que tiveram o taylorismo como fundamento. O modelo de competências surgiu como alternativa às novas demandas ocorridas no mundo do trabalho diante da desestabilização dos modelos produtivos.

Segundo Fleury e Fleury (2001), na França, a discussão a respeito da competência iniciou-se na área educacional e, posteriormente, migrou para as áreas das relações de trabalho. O conceito de qualificação vigente na área educacional foi amplamente questionado, visto que era percebido com distanciamento entre o ministrado nas escolas e o exigido no mundo do trabalho. Fez-se necessário, então, reverter o cenário até então existente para aumentar as possibilidades de empregabilidade dos trabalhadores.

Observa-se assim que, enquanto prevaleceu o modelo taylorista e fordista de organização do trabalho e de definição das estratégias empresariais, o conceito de qualificação propiciava o referencial necessário para se trabalhar a relação profissional indivíduo-organização. A qualificação é usualmente definida pelos requisitos associados à posição, ou ao cargo, ou pelos saberes ou estoque de conhecimentos da pessoa, os quais podem ser classificados e certificados pelo sistema educacional (FLEURY; FLEURY, 2001, p. 185).

A emergência do modelo de competências tem uma relação complexa com a noção de qualificação, apresentando momentos variados entre conceitos complementares e conceitos opostos. Sobre as noções de qualificação e de competências, Tomasi (2004, p. 144) ressalta: “Após vários anos de debates, quando algum conhecimento parece já firmado, talvez o mais indicado seja falarmos em um rearranjo dessas noções, muito mais do que de substituição ou de superação de uma por outra”.

De acordo com Tomasi (2004), a competência hoje diz respeito a empregados e empregadores, além de jovens a procura de oportunidades no mundo do trabalho. Esse conceito emerge em um cenário de desemprego no qual, para o trabalhador, “não basta ser qualificado, é preciso ser competente” (TOMASI, 2004, p. 9).

Quando se fala de competência, torna-se importante discutir sobre qualificação para estabelecer um contraponto às ideias da noção de competência. A

qualificação tem como fator constitutivo a atividade intelectual, sendo esta percebida na interação do trabalhador com a sua atividade. A qualificação é definida pelos saberes, ou seja, pelo “saber” e pelo “saber fazer” assimilados pelo indivíduo em sua atividade profissional. A competência, além de contemplar o “saber” e o “saber fazer”, passa a incorporar o comportamento, a autonomia, as formas de gestão do trabalho e da mão de obra (TOMASI, 2004).

A qualificação é adquirida de maneira sistemática e tem sua base no posto de trabalho, onde o trabalhador constrói os saberes. A Segunda Guerra Mundial teve um papel importante na modernização dos modelos produtivos, principalmente no taylorismo. O conflito mundial trouxe novos holofotes para a qualificação, pois, devido ao progresso técnico, exigiram-se trabalhadores com melhor formação intelectual. A qualificação estava ligada pelos requisitos associados à posição, ao cargo. Observa-se que o conceito de qualificação se referia ao estoque de conhecimentos das pessoas, os quais podiam ser classificados e certificados pelo sistema educacional e pela prática profissional (TOMASI, 2004).

A competência também está relacionada às transformações do mundo do trabalho, porém este não é mais o conjunto de atividades vinculadas ao descrito no cargo, mas sim à emergência de uma desestabilização no mundo da produção. Daí surgem novos modelos de organização do trabalho, ou seja, a exigência pelo modelo de competência, que se alicerçam não somente na disfunção produtiva, mas também nas incertezas de “acontecimentos”. A globalização e o recurso crescente da exteriorização de locais de produção contribuem similarmente para difundir a emergência da competência (TOMASI, 2004).

Nesse sentido, é preciso mobilizar a rede de atores, em que os indivíduos são peças-chave nessa nova perspectiva. As características de responsabilidade pessoal e corresponsabilidade são inovadoras nessa nova lógica. A capacidade de decisão e autonomia são aspectos importantes proporcionados aos indivíduos e à equipe de trabalho (TOMASI, 2004).

A noção de competência pode ser relacionada ao saber agir, mobilizar recursos, integrar saberes múltiplos e complexos, saber aprender, saber se engajar, assumir responsabilidades, ou seja, ferramentas que o indivíduo mobiliza diante de situações inusitadas (TOMASI, 2004).

A ênfase do conceito de competências definida por Zarifian (2012) está na tomada de decisão e responsabilidade do indivíduo. Para ele, competência é “o tomar

iniciativa' e 'o assumir responsabilidade' do indivíduo diante de situações profissionais com as quais se depara" (ZARIFIAN, 2012, p. 68).

A definição pode ser complementada com as demais informações:

**Assumir:** a competência "é assumida", resulta de um procedimento pessoal do indivíduo, que aceita assumir uma situação de trabalho e ser responsável por ela. **Tomar iniciativa:** a palavra iniciativa, como todos sabem, vem do verbo iniciar, quer dizer começar alguma coisa no mundo. [...] Tomar iniciativa significa, nesse caso, inventar uma resposta adequada para enfrentar com êxito esse evento. **Assumir responsabilidades:** a palavra responsabilidade vem do latim *spondere*, responder por. [...]. No campo profissional, significa que o assalariado responde pelas iniciativas que toma, pelos seus efeitos, não apenas em razão das avaliações sociais de que será objeto, mas também vem virtude de sua disposição para assumir responsabilidade pela situação. **Sobre situações:** [...] o comportamento em uma situação não é, nunca, efetivamente prescritível: não se pode prescrever o comportamento que o indivíduo deve adotar porque este comportamento faz intrinsecamente parte da situação (ZARIFIAN, 2012, p. 69-80) (grifo nosso).

A competência do indivíduo não é um estado, uma condição, não se circunscreve em um conhecimento específico. A competência é um conjunto de aprendizagens, conhecimentos, é um saber agir responsável que o indivíduo mobiliza num contexto profissional determinado. Segundo Zarifian (2012), a competência profissional é uma combinação de conhecimentos, de saber fazer, de experiências e comportamentos que se exerce em um contexto preciso.

Observa-se que o conceito de competência está atrelado ao de atitude e dá sustentabilidade ao conceito de comportamento, ou seja, as competências como "saber ser" e "saber interagir". O "saber ser" inclui atitudes que sustentam os comportamentos das pessoas. Zarifian (2012) identifica três domínios dessas competências:

Autonomia e o assumir responsabilidade [...] pode-se afirmar que se tratam de atitudes sociais totalmente integradas às competências profissionais e que exprimem opções novas de organização de trabalho. Essas atitudes só podem, realmente, ser aprendidas e desenvolvidas quando se assumem as situações profissionais que as requerem, embora o sistema educacional, por meio de métodos pedagógicos que enfatizam a iniciativa dos alunos, possa favorecer o desenvolvimento delas. Comunicação é em certo sentido, um problema mais complexo, pois introduz efeitos de reciprocidade. Não se aprende a comunicar. O que se aprende é inserir-se ativamente em relação de comunicação. Logo, é preciso que essas relações se desenvolvam. É o princípio da comunicação é inter-humana (ZARIFIAN, 2012).

Zarifian (2003) define quatro grandes momentos que se destacam na recente história do modelo de competências (QUADRO 2).

## Quadro 2 - História da emergência do modelo de competências

(continua)

<p>1º momento – Início da década de 1970</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1974 – longa negociação do novo acordo de classificação da metalurgia, chamado de “critério de classificadores”. Acordo considerado paradoxal na escolha dos critérios, firmando, assim, a classificação dos empregos e não das pessoas.</li> <li>• Critérios de autonomia, responsabilidade e exigência de formação podem ser aplicados somente aos indivíduos.</li> <li>• A tônica do “requisito” resolve e, ao mesmo tempo, oculta o paradoxo, e os indivíduos permanecem classificados conforme o emprego que ocupam.</li> <li>• Oposição clássica: qualificação do indivíduo contra a qualificação do posto.</li> <li>• Autonomia e responsabilidade são critérios novos decisivos. É a expressão de “alguém é tão qualificado (e, portanto, remunerado) quanto mais é autônomo no seu trabalho (ZARIFIAN, 2003, p. 52).</li> <li>• Autonomia como reconhecimento da individualidade, em que cada indivíduo tem aspirações e capacidades diferentes e estas não podem ser renegadas diante o interesse coletivo. Daí advém uma das causas do declínio do sindicalismo.</li> <li>• Emergência da temática da individualidade. A CNPF (Confédération Nationale du Patronat Français) e outras organizações se apoderam da temática na introdução da valorização do indivíduo pelas organizações.</li> </ul>
<p>2º momento – Meados da década de 1980</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retomada econômica, na qual a temática de competências é destacada, porém mais explicitamente. A partir de então, há mudanças societais e pressão social ligados às demandas estratégicas e de desempenho das empresas.</li> <li>• Competência como delegação de uma parcela de poder de decisão as equipes de base, com a finalidade de facear o aumento na complexidade no trabalho e desempenho.</li> <li>• Crescimento das ambiguidades do mercado de trabalho, caracterizando por uma profunda incerteza do contexto econômico.</li> <li>• Questionamento do modelo da profissão, quando o modelo japonês desestabilizará os núcleos operatórios profissionais. Aparecimento de novas dinâmicas sociais e cognitivas, as quais eram desconhecidas até o momento.</li> <li>• Surgimento de soluções de precarização do trabalho, visando ao enquadramento rápido do assalariado em relação à sua missão, criando hesitação dos executivos diante da situação de resposta ao curto prazo do mercado e à competência.</li> <li>• Impossibilidade de responder aos desafios produtivos, permanecendo a organização do trabalho com definições do posto de trabalho.</li> </ul>

(conclusão)

---

3º momento – Primeira metade da década de 1990 e o período de racionalização	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Período penoso, com cenário econômico pouco favorável e profunda reorganização de governança corporativa. O foco é a redução de custos e aumento de rentabilidade.</li> <li>• A reengenharia como reestruturação de uma empresa, por força das novas condições de mercado, da concorrência, do mercado internacional, para aumento de sua competitividade, além da mutualidade de experiências instituídas pelo <i>benchmarking</i>.</li> <li>• Emprego de métodos radicais de racionalização para elevar o nível de rentabilidade.</li> </ul>
4º momento – Fim da década de 1990 e o ressalto do debate em nível social	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acordo da A CAP 2000 na siderurgia, em que a temática competência surge novamente, porém com nova dimensão. As jornadas de Deauville como papel detonador.</li> <li>• Nova dimensão como novo modelo que apresenta como referência o nível social, nível de educação mais elevado, mudanças nos comportamentos, evidenciando maior autonomia e liberdade do indivíduo.</li> </ul>

---

Fonte: elaborado pela autora.

Nota-se que cada período histórico expressa a maneira da competição capitalista sobre os mercados e a sua manifestação nas profundas mudanças das condições produtivas. Com base nessa nova definição de produtividade, faz-se necessária uma discussão que inclua o modelo de competências.

Ainda em Zarifian (2003), o desafio proposto pelo modelo de competências seria “a volta do trabalho para o trabalhador”, em que a saída da lógica do posto de trabalho exprime a reabsorção do trabalho pelo indivíduo que o realiza, “uma volta da atividade ao sujeito que age” (ZARIFIAN, 2003, p. 78).

Retomando competências, Éloide Ségal (2014) aborda o conceito pela dimensão da socialização. Segundo a autora, para se abordarem as habilidades pessoais, deve-se levar em consideração que a sua construção se faz na dimensão da socialização. Para Ségal, quando se fala sobre o “saber ser”, está-se diante de uma nova forma de racionalização no local do trabalho, a racionalização da subjetividade. Outro ponto importante ressaltado é o discurso fundado sobre o indivíduo para atender aos critérios coletivos e aos objetivos das habilidades ditas relacionais.

Corroborando Éloide Ségal, Zarifian (2003) menciona que a reapropriação da atividade pelo sujeito apresenta novas questões com relação à subjetividade do indivíduo, ou seja, sua implicação subjetiva. No modelo taylorista, havia uma distância

entre a subjetividade do trabalhador e as atividades que eram por ele executadas. O modelo da competência diminui essa distância, “o indivíduo deve implicar-se subjetivamente em seu trabalho” (ZARIFIAN, 2003, p. 83).

Para Dugué (2004), a noção de competências é uma resposta à insuficiência do sistema de qualificação, além de ser uma réplica às questões técnicas às novas necessidades e evoluções dos sistemas de trabalho, visto que a qualificação já não dava respostas suficientes às novas condições; traz transformações profundas na regulação do trabalho.

O estudo de competências imprime outro grande desafio, que seria a escola. A formação profissional, há tempos, tem o modelo taylorista de qualificação como sua base na preparação de jovens para o mundo do trabalho.

Contrapondo a esse modelo educacional, diante dos acontecimentos do mundo do trabalho, a emergência do conceito de competências indica uma extenuação do modelo taylorista. No plano de formação profissional, Perrenoud (1999) aponta para uma ressignificação das potencialidades humanas e para o desenvolvimento de pessoas mais capazes de se adaptarem à contínua metamorfose social. Para o autor, as competências não são um caminho, mas um efeito adaptativo do homem às suas condições existenciais. “Toda a competência está, fundamentalmente, ligada a uma prática social de certa complexidade. Não a um gesto dado, mas sim a um conjunto de gestos, posturas e palavras inscritos na prática que lhes confere sentido e continuidade” (PERRENOUD, 1999, p. 35).

Para Perrenoud (1999, p. 24), o conceito de competência seria como uma orquestra, ou seja, um conjunto de esquemas em que a competência combinaria, com certa complexidade, os diversos esquemas de percepção, pensamento, avaliação e ação, os quais sustentariam a análise de informações oportunos para a tomada de decisão.

Nessa perspectiva, Perrenoud confere à escola a incumbência de desenvolver a inteligência como capacidade múltipla de adequação às necessidades das novas evoluções da humanidade, das tecnologias, dos estilos de vida que exigem maior flexibilidade e criatividade dos indivíduos.

O autor avalia que o desenvolvimento de competências na escola deve proporcionar aos alunos maior envolvimento com os saberes a serem aprendidos bem como maior tempo com os conteúdos em benefícios de os alunos poderem exercitar seus saberes. A adequação dos currículos deve proporcionar o desenvolvimento de

competências para a vida prática. O conteúdo deve ser transmitido, porém há a necessidade de diminuição de matérias, para melhor adequação dos saberes formais e sua utilização na vida concreta.

### **3 FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO**

#### **3.1 A educação tecnológica e a formação do engenheiro**

A educação em engenharia no processo de formação do engenheiro carrega em seu cerne toda a atenção que envolve a atuação dos indivíduos, direta e indiretamente, na contribuição para as transformações que o progresso científico e tecnológico vem impondo à sociedade.

O modelo da profissão, emergido a partir do trabalho artesanal, e o modelo do posto de trabalho, construído a partir do modelo taylorista, conduziam a uma formação profissional organizada em programas educacionais que visassem a atender às necessidades do posto do trabalho. A formação profissional então era restrita, quase que de uma maneira geral, a um trabalho de treinamento operacional.

A superação desses modelos até então vividos no mundo do trabalho imprime a exigência de uma nova formação do engenheiro, na qual a autonomia assume papel central em relação ao objeto a ser estudado e ao saber, concentrando os seus esforços em uma educação diferenciada.

Autonomia, trabalho em equipe e responsabilidade passam a ser características importantes para a atuação profissional do engenheiro. Zarifian (2012) destaca que os termos “tomar iniciativa” e “assumir responsabilidade” estão relacionadas à autonomia que o indivíduo tem no modelo de competência e suas consequências. Para o autor, ter iniciativa “significa que o ser humano não é um robô aplicativo, que possui capacidades de imaginação e de intervenção que lhe permitem abordar o singular e o imprevisto” (ZARIFIAN, 2012, p. 69), ancorado nos conhecimentos adquiridos, em suas experiências, etc.

A nova educação em engenharia deve possibilitar ao engenheiro o desenvolvimento de competências, promovendo maior capacidade de raciocínio, trabalho em equipe, autonomia intelectual, pensamento crítico e iniciativa própria, além do domínio da técnica, etc.

A educação é referência para entender o homem. Seu conceito está voltado para o ideal de homem, sociedade e cultura. Essa não deve ser confundida com socialização, adaptação ou endoculturação. Esses conceitos estão voltados para o

que já existe, para o que está pronto, sedimentado. Ela é utópica, exige maior responsabilidade, pois sua existência se faz em um projeto de futuro.

Pensando em educação tecnológica, faz-se necessário atribuir seu papel na formação do engenheiro diante dos fenômenos sociais, sendo o homem agente na obtenção de conhecimentos, possibilitando-lhe criar, desfrutar de tecnologias, como também compreender os reflexos da ciência tecnológica em toda a sociedade.

Compreende-se que a educação tecnológica deve possibilitar uma formação dilatada para os sujeitos, com uma perspectiva voltada para os aspectos humanísticos, contrapondo com a perspectiva positivista, racional, em que o conhecimento tem como base a ciência e a tecnologia para o avanço do mundo.

Grinspun (2002) se refere à escola como uma instituição de retaguarda, por ela estar sempre correndo atrás do conhecimento. A escola não é defensora da tecnologia. Entretanto se vive em um mundo tecnológico exigindo do ser humano maior entendimento e interpretação da tecnologia. Em seu ponto de vista, não há como separar a tecnologia da educação, pois a esta vem melhorando a forma pela qual o conhecimento é gerado.

A escola como centro de formação e de saber não pode negar o relacionamento entre o conhecimento tecnológico e os demais campos do saber humano. Trata-se de uma nova forma de linguagem e de comunicação, ou seja, da linguagem digital. Sua história é como a história das demais formas de comunicação que surgiram anteriormente e para as quais os seres humanos mostraram resistência (GRINSPUN, 2002).

Grinspun (2002) traz reflexões sobre a importância de discutir a educação tecnológica como um processo de educação que deve levar em consideração a responsabilidade ética, em que educação, tecnologia e relações sociais se inter-relacionam, e os resultados que devem ser considerados na produção desses conhecimentos. A autora traz esta discussão ao questionar:

Neste sentido, poderia assim indagar como uma instigação pedagógica: para que serve, então, uma educação tecnológica? Arrisco uma resposta: para formar um indivíduo, na sua qualidade de pessoa humana, mais crítico e consciente para fazer a história do seu tempo com possibilidade de construir novas tecnologias, fazer uso da crítica e da reflexão sobre a utilização de forma mais precisa e humana, e ter as condições de, convivendo com o outro, participando da sociedade em que vive transformar essa sociedade em termos mais justos e humanos. Há momentos de conhecimento da tecnologia, de sua relação com a ciência, da compreensão binômica tecnologia e progresso e suas repercussões nas relações sociais (GRINSPUN, 2002, p. 29).

Na perspectiva do movimento CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), é necessário buscar uma educação mais consciente, que propicie, além de uma capacitação técnica, a formação de engenheiros com capacidade crítica e reflexiva a respeito das repercussões sobre as consequências e os benefícios advindos da tecnologia. Segundo Bazzo (2014), onde o movimento CTS já se encontra estabelecido, a educação assume um papel interdisciplinar, porém não deixa à parte os aspectos técnicos e científicos, importantes em sua razão reflexiva. No entanto não é suficiente abordar os problemas da realidade levando em consideração apenas os conhecimentos científicos. No mundo atual, faz-se necessário trabalhar de forma ampliada, de modo inter, pluri, multi e transdisciplinar para um propósito universal.

Isto implica em educar o jovem para que ele se torne conhecedor e atuante em questões sociais que envolvam C&T.<sup>5</sup> Principalmente no mundo atual, ele precisa compreender que todas as questões sociais estão imbricadas com a complexa relação estabelecida com C&T (BAZZO, 2014, p. 67-68).

Todo processo educacional implica, em essência, fundamentação epistemológica consistente. Em se tratando do ensino de Engenharia para a sociedade que se desenha nas últimas décadas, uma nova epistemologia deve ser implantada.

A responsabilidade da educação na área tecnológica é de alta relevância devido à necessidade de um aproveitamento mais racional dos recursos do planeta, que se encontram nitidamente em processo de exaustão. Daí advém não somente a preocupação com o processo formativo dos engenheiros que atuarão no mundo do trabalho, mas em se formar engenheiros que atuem na construção histórica e social, possibilitando, assim, a investida no ataque aos problemas contemporâneos que reúnem as questões relacionadas à ciência, à tecnologia e à sociedade.

### **3.2 Ciência, tecnologia e sociedade e a formação do engenheiro**

A transformação da ciência em tecnologia, da invenção em inovação está fundamentada na Engenharia. O cientista descobre a ciência, e o engenheiro constrói a tecnologia. A formação do engenheiro deve estar composta por um processo

---

<sup>5</sup> Ciência e tecnologia.

educativo transformador, que possibilite promover reflexões sobre conhecimento e sociedade.

O engenheiro tem um papel importante na geração de conhecimento. Os avanços científicos e tecnológicos representam grandes mudanças ocorridas na atualidade. A educação em engenharia requer, além do domínio da ciência, preparar os indivíduos para o exercício da cidadania e para o trabalho, de forma a desenvolver um labor competente.

A educação deve promover o compromisso com o desenvolvimento de maior autonomia intelectual e pessoal do engenheiro, visando ao aprendizado contínuo, articulando as várias dimensões de educação, trabalho, ciência, tecnologia e sociedade.

A sociedade contemporânea é marcada pelo desenvolvimento científico, técnico e sociológico, os quais estabelecem cada vez mais relações estreitas e diversificadas. A complexidade vivida e seus desafios, potencializados pelo avanço da tecnologia, requerem uma postura mais crítica e reflexiva dos cidadãos. É necessária uma imagem de ciência e de tecnologia que possa trazer à tona a dimensão social do desenvolvimento científico-tecnológico, entendido como um produto resultante de fatores culturais, políticos e econômicos (PINHEIRO, 2005).

Segundo Bazzo (2014), o mundo no qual vivemos hoje está imerso pela gradação científico-tecnológica, jamais pensado anteriormente. A cada momento, são lançados novos produtos, artefatos, materiais, todos consumidos de maneira descomedida. Por um lado, tal situação demanda por progresso; por outro, tal progresso gera resíduos produzidos por esse processo, contribuindo com o aumento da poluição ambiental, dificuldades de urbanização, aquecimento global, entre outros.

Nesse contexto, ganha força a defesa da tese da alfabetização científica e tecnológica, que vem sendo discutida desde a década de 1970 e que contém, em sua formulação, o debate sobre a relação entre ciência, tecnologia e sociedade. O movimento CTS trouxe a discussão da necessidade de o cidadão conhecer seus direitos e obrigações bem como pensar por si próprio, construindo uma visão crítica da sociedade na qual está inserido, além do propósito para a transformação de uma vida melhor.

Assim, aliadas aos estudos propriamente técnicos, importam as visões epistemológicas dos profissionais das ciências humanas e da educação tanto quanto dos administradores, dos economistas, dos ecologistas, dos

geógrafos, dos cientistas políticos, dos operadores do direito, entre outros profissionais e especialidades aqui não destacadas (BAZZO, 2014).

Assim, ressalta-se a necessidade para abertura ao diálogo bem como a convergência das diferenças em benefício de soluções de problemas vividos, visando ao bem comum de todos os cidadãos. Diante do exposto, a educação assume grande importância, pois visa a proporcionar formação mais ampla, contemplando segmentos sociais, de ciência e de tecnologia.

Para fins de classificação, a CTS teve duas origens distintas, sendo uma de tradição europeia e outra de tradição norte-americana. A tradição europeia teve sua ênfase nos elementos sociais e científicos *a priori*, colocando a tecnologia em detrimento destas. Já a tradição americana, ao contrário da tradição europeia, concentra sua atenção na tecnologia e, posteriormente, a ciência e sociedade.

### **3.3 Programas de extensão e a formação do engenheiro**

Para falar da formação do engenheiro, é importante conceituar e contextualizar os programas de extensão que se constituem em um rico espaço de formação e participação dos alunos. Os programas de extensão devem ser considerados como uma atividade curricular regulamentada, orientada por professores e verificada a sua eficiência na formação destes. Tais programas visam a integrar um currículo consistente que incentivem os alunos a ultrapassar seus limites e perceber as suas possibilidades. As universidades públicas brasileiras organizam suas atividades tendo como pilares o ensino, a pesquisa e a extensão.

De acordo com as Diretrizes Curriculares dos Cursos de Engenharia do Conselho Nacional de Educação (BRASIL, 2002b), são declaradas atividades complementares no processo de formação dos estudantes de Engenharia as atividades que estão para além das realizadas em sala de aula. Estas têm como objetivo “ampliar os horizontes de uma formação profissional, proporcionando uma formação sociocultural mais abrangente” (BRASIL, 2002b, p. 2).

Segundo Tonini (2011, p. 83), “A extensão é concebida como um “processo educativo, cultural e científico que articula o ensino e a pesquisa de forma indissociável e viabiliza a relação transformadora entre universidade e sociedade”.

Dessa forma, os programas de extensão possibilitam a formação integral do estudante de Engenharia, pois desenvolve a atitude de convívio prático com a

existência humana, possibilitando, assim, a solução para a busca dos problemas sociais emergentes, bem como o desenvolvimento de competências. Atualmente a necessidade por uma formação com mais consciência social tem incentivado mais participação de estudantes e professores em atividades consideradas intencionistas.

A característica principal dos programas de extensão está no destaque do desenvolvimento de atividades em conjunto, nos quais, além do desenvolvimento de conhecimentos técnicos, habilidades gerenciais e humanísticas, é possível desenvolver competências como a comunicação, empatia, liderança, empreendedorismo e assim por diante.

Conforme pontua Tonini (2011), as metodologias de projetos têm como base a aprendizagem colaborativa, promovendo aprendizagem mais ativa por meio de estímulos na resolução de problemas diários da comunidade na qual os alunos estão envolvidos.

Os alunos de Engenharia são incentivados a construir seu próprio conhecimento com base na aprendizagem colaborativa, por meio de atividades que se fazem no trabalho em equipe e com a oportunidade de se envolverem com problemas reais da sociedade. A aprendizagem colaborativa tem o potencial de promover uma aprendizagem mais ativa por meio do estímulo: ao pensamento crítico; ao desenvolvimento de capacidades de interação, negociação de informações e resolução de problemas; ao desenvolvimento da capacidade de autorregulação do processo de ensino-aprendizagem. Essas formas de ensinar e aprender tornam os alunos mais responsáveis por sua aprendizagem, levando-os a assimilar conceitos e a construir conhecimentos de uma maneira mais autônoma.

Muitos estudantes de engenharia saem das universidades bem preparados para atuarem tecnicamente, entretanto, com as necessidades da sociedade e do mundo do trabalho, exigem uma soma maior de habilidades e competências para o bom exercício da profissão. Daí as atividades de extensão apresentarem relevância na formação humanística do engenheiro e no desenvolvimento de competências, possibilitando aos alunos, assim, desenvolverem sua criatividade, e os instigarem a transcender as fronteiras do conhecimento ampliando e democratizando o acesso à educação.

### 3.4 O Programa de Estudos em Engenharia, Sociedade e Tecnologia (Progest/Cefet-MG)

O Progest, desde sua criação, em 2002, pesquisa temas que abordam a formação da qualificação, competências, mobilidade e identidade profissional. O programa oferta cursos de capacitação profissional, nos quais o setor de construção civil é o cerne do desenvolvimento das formações, por ser entendido como “porta de entrada” de muitos profissionais, considerados de baixa escolaridade ou qualificação no mercado de trabalho. Ademais, o Progest tem sólido comprometimento social ao qualificar e promover ações que contribuem para a construção social do indivíduo.

O programa realiza pesquisas que fazem interlocução com os processos formativos e produtivos. Seu referencial teórico advém da Sociologia do trabalho bem como da Engenharia, da Sociologia, além da Administração, e são duas as linhas de pesquisa: ensino de Engenharia e formação e qualificação profissional.

Temas como perfil profissional, identidade profissional, mobilidade e inserção profissional, desenvolvimento das competências, gestão do trabalho, planejamento e controle, mercado de trabalho, gênero, escolaridade, entre outros, são recorrentes nos estudos realizados. Aproximar a academia do mundo do trabalho, colocando lado a lado saberes e fazeres, modos de vida e pensamentos foi o caminho encontrado para o desenvolvimento das pesquisas.<sup>6</sup>

Para ingressar no curso, é preciso passar por um processo seletivo que acontece semestralmente. Exige-se do candidato experiência na área, além de provas que têm como referência conteúdos do ensino fundamental, em exames de interpretação de texto e Matemática. Para as provas de conhecimentos específicos, são elaboradas questões inerentes à área do curso pretendido. São ofertados os cursos de Gestão de Obras<sup>7</sup>, NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade<sup>8</sup> e Instalações Elétricas Prediais.<sup>9</sup> Além disso, o Progest fomenta eventos

---

<sup>6</sup> Disponível em: <[www.progest.cefetmg.br/site/sobre/historia/a\\_pesquisa.html](http://www.progest.cefetmg.br/site/sobre/historia/a_pesquisa.html)>. Acesso em: 8 jul. 2017.

<sup>7</sup> O curso de Gestão de Obras tem carga horária de 240 horas distribuídas em dois semestres letivos e 8 horas/aulas aos sábados.

<sup>8</sup> O curso de NR-10 tem carga horária de 40 horas, organizadas em 4 horas/aula aos sábados.

<sup>9</sup> O curso de Instalações Elétricas Prediais tem carga horária de 120 horas, distribuídas em um semestre letivo e com 8 horas/aula aos sábados.

e cursos breves com o intuito de capacitar e instaurar convívio frequente com a sociedade.

A capacitação profissional de trabalhadores tem como público-alvo os encarregados e mestres de obras de distintos canteiros de obras. Os cursos oferecidos contribuem para a formação profissional do trabalhador e estudantes pesquisados pelo Progest, tanto do ponto de vista técnico como de gestão e de formação humana. Nesse sentido, o programa proporciona aos trabalhadores contraírem saberes diversificados, uma vez que os cursos ministrados abrangem saberes técnicos, teóricos e saberes comportamentais, possibilitando, assim, o diálogo entre o conhecimento técnico e humanístico.

Observa-se a integração da área técnica e humanística pela oferta de atividades que vão para além da sala de aula, ou seja, jornadas humanísticas como reformas em creches,<sup>10</sup> execução de partituras musicais, palestras, leitura de livros, exibição de filmes, encenação de peças teatrais e visita a museus. Assim, o programa define ações pedagógicas que visam a refletir sobre as condições humanas e suas narrativas sociais.

Outro aspecto a ser salientado é o fato de os cursos de capacitação serem ministrados pelos próprios alunos de graduação do Cefet-MG, sendo nomeados formadores.

Os inscritos em um dos dois cursos de capacitação são chamados de alunos, e os alunos de Engenharia engajados nas atividades de capacitação dos trabalhadores são conhecidos por formadores. Utiliza-se essa denominação porque se entende que os termos habituais usados nesses casos, professor ou instrutor, não se aplicam. O primeiro porque está associado a uma prática profissional, e esses jovens não são profissionais do magistério, mesmo que entendamos que, para alguns pesquisadores, o magistério não se constitua numa profissão, e o segundo porque sua ação não se resume à instrução, à transferência de conhecimentos ou ao treinamento de habilidades técnicas, como insinua o termo instrutor, mas, diferente disso, os formadores têm um compromisso com a formação do trabalhador, como pessoas e como futuros profissionais da Engenharia. Conhecimentos e habilidades técnicas assim como condutas humanas são tratadas em sala de aula no que poderia ser chamado de processo de mão dupla, ou seja, tanto os alunos como os formadores se formam mutuamente para o trabalho e para a vida (TOMASI, 2010a, p. 1)

Para os formadores, os desafios são inúmeros ao entrarem pela primeira vez em uma sala de aula, uma vez que não têm formação em magistério e deparam

---

<sup>10</sup> O projeto foi totalmente voluntário e alcançou, mais uma vez, o propósito de responsabilidade social. O Progest é um grupo de pesquisa que está cada vez mais conectado com a sociedade, seja pelos cursos de capacitação oferecidos gratuitamente ou pelas operações (Disponível em: <<http://www.progest.net.br/pages/std/noticias.php>>. Acesso em: 16 jul. 2017).

com profissionais mais velhos, com baixa escolaridade, porém com grande experiência profissional devido a anos de trabalho na construção civil. É na sala de aula que convergem os interesses entre alunos e formadores no momento em que os programas de formação profissional são desenvolvidos para os alunos conforme suas demandas.

Os alunos de Engenharia, para se ingressarem no programa e tornarem-se formadores, passam por um processo seletivo intenso, no qual são realizadas análise de currículo e do interesse em ingressar no Progest, e uma avaliação prática por meio da dinâmica de uma aula experimental.

Mas, mais do que isso e, igualmente importante, as salas de aula do Progest são também o lugar em que os interesses dos formadores, trabalhadores voluntários, se fazem sentir. Eles levam para sala de aula suas expectativas, apreensões, mas também desejos de aprender alguma coisa que faz parte de seus projetos pessoais. Dito de outra forma, os formadores, sem que percebam, pelo menos no primeiro momento, enquanto formam os trabalhadores, são também formados (TOMASI, 2010b, p. 4).

Os formadores matriculados no curso de Engenharia têm a oportunidade, pelo Progest, de ter uma relação mais próxima com os profissionais da construção civil e de sua realidade no dia a dia do trabalho. É imprescindível que o formador no Progest tenha disponibilidade para ministrar aula, responsabilizar-se pela carga horária, interesse em dominar um conteúdo, além do desejo de realizar um trabalho social, visto que não há remuneração para essa atividade, pois todo o trabalho é voluntário.

Segundo Tomasi (2010b), a proposta dos cursos de capacitação é desenvolver conhecimentos acadêmicos dos participantes para que estejam aptos a utilizar sua experiência de maneira mais eficiente e segura. Outro fator importante abordado pelo pesquisador é a oportunidade de os alunos de Engenharia participantes do Progest desenvolverem capacidades de liderança e relacionamento interpessoal.

Ainda em Tomasi (2010b), o Curso de Gestão de Obras tem como objetivo garantir o conhecimento no ofício da construção civil, em que formadores e alunos têm a oportunidade de viverem experiências e trocas de conhecimentos fundamentais para a formação profissional de todos os participantes, bem como contribuir para o desenvolvimento humano e social de forma solidária e democrática. O curso conta com salas exclusivas para mulheres. As TAB. 1 e 2 apresentam a relação das disciplinas por módulo desse curso.

Tabela 1 - Relação de disciplinas e carga horária - Módulo I

<b>MÓDULO I</b>	
<b>DISCIPLINAS</b>	<b>CARGA HORÁRIA (horas)</b>
<b>1. Núcleo Básico (30 horas)</b>	
Matemática Básica	18
Linguagem para Fins Profissionais	12
<b>2. Núcleo Técnico (80 horas)</b>	
Materiais de Construção	20
Leitura de Projetos Elétricos	20
Leitura de Projetos Hidrossanitários	20
Leitura de Projetos Arquitetônicos	20
<b>3. Núcleo Gestor (10 horas)</b>	
Meio Ambiente	10
<b>Total</b>	<b>120</b>

Fonte: [www.progest.cefetmg.br](http://www.progest.cefetmg.br).

Tabela 2 - Relação de disciplinas e carga horária - Módulo II

<b>MÓDULO II</b>	
<b>DISCIPLINAS</b>	<b>CARGA HORÁRIA (horas)</b>
<b>1. Núcleo Básico (20 horas)</b>	
Informática Básica	20
<b>2. Núcleo Técnico (30 horas)</b>	
Tecnologia das Construções	14
Leitura de Projetos Estruturais	16
<b>3. Núcleo Gestor (70 horas)</b>	
Gestão de Pessoas	14
Logística, Arranjo e Fluxo	12
Qualidade e Produtividade	16
Legislação Trabalhista	12
Ergonomia e Segurança do Trabalho	16
<b>Total</b>	<b>120</b>

Fonte: [www.progest.cefetmg.br](http://www.progest.cefetmg.br).

O Curso de Instalações Elétricas Prediais dedica-se aos profissionais ligados ao ofício das instalações elétricas. As fontes de energia são partícipes

importantes das revoluções tecnológicas e industriais a que a humanidade assistiu ao longo dos séculos. A TAB. 3 apresenta a relação das disciplinas e carga horária desse curso.

Tabela 3 - Relação das disciplinas e carga horária - Curso de Capacitação em Instalações Elétricas e Prediais

<b>DISCIPLINAS</b>	<b>CARGA HORÁRIA (horas)</b>
<b>1. Núcleo Básico (46 horas)</b>	
Matemática	20
Informática Básica	16
Linguagem para Fins Profissionais	10
<b>2. Núcleo Técnico (74 horas)</b>	
Interpretação de Projetos Elétricos	14
Eletricidade Básica	22
Proteção de Instalações Elétricas	16
Equipamentos e Instalações Elétricas	16
Instrumentos de Medição	6
<b>3. Núcleo Gestor (10 horas)</b>	
Segurança em Instalações Elétricas	10
<b>4. Núcleo Prático (20 horas)</b>	
Prática em Instalações Elétricas	12
Prática em Eletricidade Básica	8
<b>Total</b>	<b>150</b>

Fonte: [www.progest.cefetmg.br](http://www.progest.cefetmg.br).

Observa-se que, nos os cursos de capacitação, além da possibilidade da junção dos saberes teóricos e técnicos, tanto os formadores como os alunos são convidados a desenvolverem habilidades pessoais. Destaca-se para esse fim a disciplina Linguagem (com carga horária de 10 horas), que tem como objetivo o estudo das formas de linguagem e gêneros textuais bem como a adequação da fala e escrita ao ambiente profissional.

No Curso de Gestão de Obras, acrescenta-se a disciplina Gestão de Pessoas (com carga horária de 14 horas), que tem como meta apresentar e discutir a importância do trabalho em equipe e do espírito da liderança no canteiro de obra, além de refletir sobre os princípios e valores da liderança e suas estratégias.

Assumir a responsabilidade de ensinar é um dos papéis do formador, que abraça esta atividade em regime de voluntariado. Outra possibilidade de atividades

dos alunos inseridos no programa é a participação em operações com ONGs (organizações não governamentais) nacionais e internacionais. Trata-se de um projeto de intervenção social dirigido aos alunos do Progest, por meio de atividades proporcionadas pelo intercâmbio sociocultural entre o Brasil e a França, que visam à integração tecnológica e humanitária em conjunto com populações de baixo poder aquisitivo.

Nesse contexto, destacam-se três projetos: o, primeiro designado como Operação Brasil, trata-se de parceria entre o Cefet-MG e a ONG francesa Operação Brasil, que favorece os jovens (estudantes do Cefet-MG e franceses) a participarem e praticarem os aprendizados apreendidos em sala de aula.

Foram feitas intervenções construtivas na creche “Sementes do Amanhã”, no bairro São Francisco, na instituição “Laço”, no bairro Serra, creche “Ping-Pong”, no bairro Jaqueline, em Venda Nova, e no Parque das Mangabeiras, localidades em regiões de vulnerabilidade social. A partir da parceria formada com o Cefet-MG, surgiu a oportunidade para que os participantes brasileiros pudessem fazer um intercâmbio na França. Tal oportunidade, denominada de Operação França Cefet-MG, vem coroar o trabalho realizado por esses estudantes que irão para França fazer um curso técnico na área da Construção Civil oferecido pela escola Lycée Martin Nadaud Saint Pierre des Corps, em Tours. O trabalho executado há 10 anos pela ONG operação Brasil possui enorme visibilidade, que foi ampliada com a entrada do Cefet-MG, uma instituição de renome internacional.<sup>11</sup>

Pelo segundo projeto, designado como Operação França, parceria entre o Progest e a ONG francesa Opération Brésil, os alunos de Engenharia colocam em prática o aprendizado adquirido em sala de aula, ajudando os mais necessitados, além de proporcionar uma oportunidade ímpar de contato cultural com os participantes franceses.

O projeto é caracterizado por intervenções construtivas em creches, por meio de parcerias estabelecidas com o DEDC (Diretoria de Extensão e Desenvolvimento Comunitário), a Seai (Secretaria de Assuntos internacionais) do Cefet-MG e os estudantes franceses, para trabalhar em reforma das creches, além de terem a oportunidade de conviver com as famílias mineiras.

E o último projeto, mas não menos importante, designado Operação Amazônia, tem como objetivo levar energia elétrica e água tratada aos moradores de uma ilha na região de Barcarena, no Pará.

---

<sup>11</sup> Disponível em: <<http://www.progest.cefetmg.br>>. Acesso em: 16 jul. 2017.

Todas essas experiências demonstram como são inúmeros os desafios enfrentados pelos jovens formadores e estudantes de Engenharia.

As dificuldades encontradas pelos jovens formadores não são muito diferentes. Basicamente elas estão relacionadas ao estado emocional em que se encontram diante uma situação nova e, em certa medida, constrangedora, que é conduzir uma aula e uma disciplina, assim como fazem os seus professores. Eles falam de nervosismo e ansiedade. Mas a grande dificuldade diz respeito ao fato de as turmas serem muito heterogêneas, o que lhes exige fazer uso de todas as suas competências (TOMASI, 2010a, p. 2).

O Progest, além de contribuir para a formação de trabalhadores e para o desenvolvimento dos formadores é um importante laboratório para pesquisas. São inúmeros os artigos em congressos, revistas, trabalhos de conclusão de curso (TCC) e dissertações de mestrado, contribuindo, assim, para o desenvolvimento da ciência.

## 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia adotada como norteadora da pesquisa apresenta-se como etapa fundamental diante os passos a serem realizados, visando a atingir os propósitos deste estudo.

A pesquisa a ser realizada será do tipo qualitativa. Esta tem como foco fundamental “o estudo e a análise do mundo empírico em seu ambiente natural” (GODOY, 1995, p. 62)

Segundo Minayo (1996), a pesquisa qualitativa

É aquela que não se preocupa em quantificar, mas sim em compreender e explicar a dinâmica das relações sociais que, por sua vez, são depositárias de crenças, valores, atitudes e hábitos. Trabalha com a vivência, com a experiência, com a cotidianidade e também com a compreensão das estruturas e instituições como resultados da ação humana objetivada (MINAYO, 1996, p. 24).

A utilização do método qualitativo produz uma série de dados que exigem do pesquisador um olhar atento e diligente a respeito do que está sendo investigado, contribuindo, assim, para análises aprofundadas dos fatos (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 1999, p. 170).

Do mesmo modo, Godoy (1995, p. 62) evidencia que as coletas de dados aparecem sob a forma de transcrição de entrevistas, fotografias, vídeos, anotações de campo, entre outras. Esse método rejeita expressões numéricas e quantitativas. Dessa forma, a pesquisa quantitativa salienta-se pela sua particularidade descritiva visando à descrição ou caracterização do fenômeno objeto de estudo.

Triviños (1987) aponta o estudo de caso como possivelmente o mais relevante dos tipos de pesquisa qualitativa. Para o autor, o estudo de caso “é uma categoria de pesquisa cujo objeto é uma *unidade* que se analisa profundamente” (TRIVIÑOS, 1987, p. 133) (grifo do autor).

O estudo de caso caracteriza-se como a análise profunda de um objeto, de maneira a permitir amplo e detalhado conhecimento sobre este, o que seria praticamente impossível mediante outros métodos de investigação, afirmam Goode e Hatt (1973).

Para Leonard-Baxton (1990), o estudo de caso é a narrativa de um fenômeno, passado ou presente, delineado com base em fontes evidenciadas, nas

quais se incluem dados obtidos tanto em observações diretas e entrevistas sistemáticas como em arquivos públicos ou privados. Cada fato relevante para o conjunto de eventos descritos no fenômeno é um dado potencial para o estudo de caso.

O estudo de caso será realizado por meio de pesquisa qualitativa, buscando evidências de como se dá o desenvolvimento de competências e as possíveis ações do Progest para desenvolvê-las.

Escolheu-se como unidade de pesquisa o Cefet-MG, que oferta cursos de Engenharia e oferece programas de extensão que têm como entre os objetivos desenvolver competências na formação do futuro engenheiro.

A respeito do tema principal, foi realizada pesquisa bibliográfica (competências, ciência, tecnologia, sociedade e programas de extensão aplicados ao processo de formação do engenheiro). Essa pesquisa buscou identificar as competências desenvolvidas pelo programa de extensão do qual os estudantes participam bem como analisar as ações propostas pelo programa que contribuam para o desenvolvimento das competências.

Foram identificados como sujeitos da pesquisa formadores, coordenadores (estudantes de Engenharia) e líder do programa, todos participantes do Progest. Esses sujeitos contribuíram para a coleta de informações que terão como base as percepções do conceito de competências desenvolvido no programa de extensão.

Segundo Alves-Mazzotti (1992), o conhecimento não é produzido de maneira isolada. Trata-se de uma construção que ocorre coletivamente em uma comunidade científica, na qual o pesquisador adota postura de constante investigação. E mais: “Os procedimentos metodológicos da pesquisa devem incluir as etapas de desenvolvimento da pesquisa, a descrição do contexto, o processo de seleção dos participantes, os procedimentos e o instrumental de coleta e análise de dados” (ALVES-MAZZOTTI, 1992, p. 161).

A análise de dados será mediante o estudo de categorias de análise das competências mapeadas pelas práticas dos alunos no projeto de extensão e das concepções de CTS (ciência, tecnologia e sociedade).

Para Lakatos e Marconi (2003, p. 165), a coleta de dados é “etapa da pesquisa em que se inicia a aplicação dos instrumentos elaborados e das técnicas selecionadas, a fim de se efetuar a coleta dos dados previstos”.

Esta pesquisa tem como proposta de coleta de dados as entrevistas semiestruturadas baseadas em roteiro categorizado, para subsidiar a análise empírica, tendo como base teorias e hipóteses de interesse desta para responder ao questionamento proposto como investigação.

Segundo Lakatos e Marconi (2003 p. 279), a entrevista semiestruturada é aquela “quando o entrevistador tem liberdade para desenvolver cada situação em qualquer direção que considere adequada. É uma forma de poder explorar amplamente a questão”.

Para análise de conteúdo, as entrevistas foram gravadas e transcritas. A análise de conteúdo é uma técnica de averiguação que tem por finalidade a compreensão do conteúdo manifesto. Segundo Bardin (2011, p. 38), “A análise de conteúdo aparece como um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens”.

#### **4.1 Delimitação do universo da pesquisa (sujeitos da pesquisa)**

Esta dissertação tem como objeto de estudo as competências desenvolvidas pelos estudantes de Engenharia, denominados formadores ou coordenadores do Progest no âmbito dos cursos de capacitação profissional de trabalhadores da construção civil.

A pesquisa contou com a participação de 6 estudantes de Engenharia do Cefet-MG e 1 líder do grupo de pesquisa, todos participantes do Progest, que constituem sujeitos dessa dissertação.

O Progest é um grupo de pesquisa do Cefet-MG, facilitando, assim, a realização da pesquisa principalmente pelos formadores já terem o hábito de participarem de entrevistas. Ademais, eles julgam importantes as interferências realizadas durante os procedimentos metodológicos, o que possibilita a comunicação com os formadores participantes da pesquisa.

A pesquisa tem como objeto as questões relativas às contribuições do Progest no desenvolvimento de competências, as atividades desenvolvidas que possibilitem esse desenvolvimento bem como a identificação das competências desenvolvidas ao longo de sua participação no grupo.

As questões discutidas com os formadores, coordenadores e o líder do grupo do Progest procuraram identificar as atividades desenvolvidas dentro do grupo que possibilitassem formação mais humanística na atuação do estudante de Engenharia durante sua graduação e suas repercussões para a ciência, sociedade e tecnologia. Para isso, foram abordados os seguintes itens: interesse em atuar no grupo; gestão das atividades e responsabilidades; motivadores da disciplina a ser ministrada, formação profissional e pessoal; contribuições para a sociedade, ciência e tecnologia; mundo do trabalho; desafios enfrentados durante a participação no grupo, competências desenvolvidas e mudanças que ocorreram na escolha do curso ou desejos futuros, durante e após a participação no Progest.

O roteiro de entrevista foi elaborado para a realização das entrevistas semiestruturadas, com questões abertas que abrangiam as questões a serem pesquisadas. Elas estão apresentadas no apêndice desta dissertação.

#### **4.2 Instrumentos de coleta de dados e de análise**

O instrumento de coleta de dados da pesquisa se constitui de entrevista semiestruturada. De acordo com Quivy e Campenhoudt (1998), a realização das entrevistas não ocorrem isoladamente. É comum que elas venham acompanhadas do exercício de análise e observação de documentos, nos quais os fundamentos metodológicos são equivalentes.

Deixar correr o olhar sem se fixar só numa pista, escutar tudo em redor sem se contentar só com uma mensagem, apreender os ambientes e, finalmente, procurar discernir as dimensões essenciais do problema estudado, as suas facetas mais reveladoras e, a partir daí, os modos de abordagem mais esclarecedores (QUIVY; CAMPENHOUDT, 1998, p. 83).

Ao longo da entrevista, foi observado não apenas o que era falado, mas como era falado, as expressões usadas pelos pesquisados, os exemplos mencionados, sua forma de gesticular, entonações de voz, frases repetidas e frases que se contradiziam. Isto é, foram apanhados elementos que possibilitassem ter alguma forma de acesso à subjetividade, à parcialidade dos indivíduos, sendo esses dados destacados como fundamentos para análise.

A realização das entrevistas ocorreu da seguinte forma:

- a) apresentação do entrevistador e exposição dos objetivos da entrevista;

- b) a importância da temática, esclarecimento do roteiro da entrevista e dúvidas;
- c) realização da entrevista;
- d) encerramento da entrevista e agradecimento pela disponibilidade em participar da pesquisa.

As questões que fazem parte do roteiro de entrevista nesta dissertação foram aglomeradas em três conjuntos de categorias para análise. Segundo Lakatos e Marconi (2003, p. 188):

Os estudos que usam procedimentos específicos para coleta de dados para o desenvolvimento de ideias são aqueles estudos exploratórios que utilizam exclusivamente um dado procedimento, como, por exemplo, análise de conteúdo, para extrair generalizações com o propósito de produzir categorias conceituais que possam vir a ser operacionalizadas em um estudo subsequente. Dessa forma, não apresentam descrições quantitativas exatas entre as variáveis determinadas.

A primeira categoria se refere às contribuições do Progest para o desenvolvimento de competências. Nela se busca identificar quais são as possíveis contribuições no Progest para o desenvolvimento de competências dos estudantes de Engenharia nele inseridos

A segunda categoria se remete à descrição das atividades desenvolvidas pelos estudantes de Engenharia. Nesse ponto, procura-se descrever as atividades desenvolvidas pelos estudantes de Engenharia que possibilitem a eles desenvolverem competências.

A terceira categoria diz respeito às competências desenvolvidas no programa. Busca-se aqui relacionar quais as competências que os estudantes de Engenharia desenvolveram durante sua participação no Progest.

Quanto à análise dos dados obtidos na pesquisa empírica, iniciou-se pela leitura sistemática de todo o material. As entrevistas foram gravadas e transcritas para posterior análise. A partir de então, foram ponderados os dados da entrevista e identificado nas narrativas os diálogos que se repetiram e os pouco recorrentes, porém de igual importância, para a compreensão do trabalho desenvolvido.

### 4.3 Análise dos dados

A análise dos dados foi produzida com base nas respostas retiradas na entrevista semiestruturada. Segundo Alves-Mazzotti e Gewandszajder (1999), o emprego do método qualitativo concebe uma sucessão de dados, os quais exigem do pesquisador uma visão apurada sobre o tema a ser investigado. Simultaneamente permite o aprofundamento no estudo dos fatos.

Pesquisas qualitativas geralmente geram um enorme volume de dados que precisam ser organizados e compreendidos. Isto se faz através de um processo continuado sem que se procure identificar dimensões, categorias, tendências, padrões, relações, desvendando-lhes o significado. Este é um processo complexo, não linear, que se implica em um trabalho de redução, organização e interpretação dos dados que se inicia já na fase exploratória e acompanha toda a investigação. À medida que os dados vão sendo coletados, o pesquisador vai procurando tentativamente identificar temas e relações, construindo interpretações e gerando novas questões e, ou, aperfeiçoando as anteriores, o que, por sua vez, o leva a buscar novos dados, complementares ou mais específicos, que testem suas interpretações, num processo de “sintonia fina” que vai até a análise final (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 1999, p. 70).

A análise de conteúdo segundo Bardin (2011) é um composto de técnicas de análise dos diálogos e comunicações que permitem obter indicadores (estes podem ser quantitativos ou não) que possibilitem a compreensão de conhecimentos relativos às circunstâncias de produção/recepção dessas mensagens.

Ainda em Bardin (2011), a análise de conteúdo é realizada com base em três momentos cronológicos e metodológicos diferentes: a *primeira etapa*, denominada pré-análise: fase de organização e sistematização do material a ser analisado, nesse caso, seria a entrevista semiestruturada. A *segunda etapa* é a exploração do material: o texto já pré-analisado passou por separações, sendo codificado com base nas unidades de registro identificadas, categorizadas. Neste estudo, foi realizada a separação e categorização dos dados obtidos nas entrevistas realizadas. A *terceira etapa*, denominada tratamento de resultados, inferência e interpretação é constituída pela manipulação dos resultados, que visam a fazer uma síntese dos dados capturados. Posteriormente é realizada a elaboração dessas sínteses, baseadas nas propostas inferências, culminando nas interpretações, jamais definitivas, dos dados (BARDIN, 2011, p. 38).

## 5 COMPETÊNCIAS DESENVOLVIDAS

No total, foram analisadas 7 entrevistas, sendo 6 de estudantes de Engenharia e 1 de professor e líder do grupo de pesquisa Progest. O QUADRO 3 apresenta a relação dos participantes da pesquisa, sendo que foram codificados os nomes dos entrevistados para manter o sigilo das informações.

Quadro 3 - Relação dos entrevistados

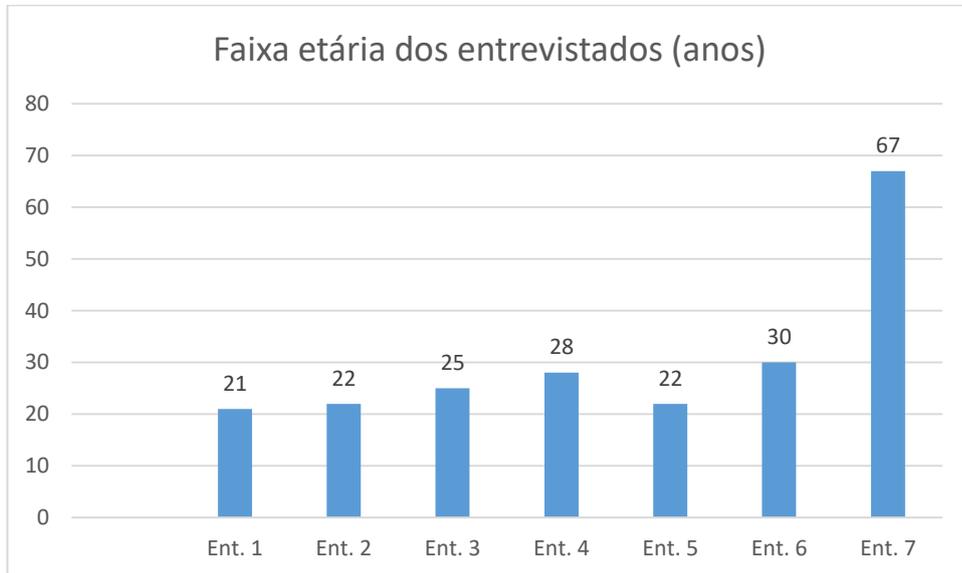
Entrevistado	Idade	Estado civil	Formação		
			Ensino médio	Graduação	<i>Strictu Sensu</i>
1	21	Solteiro	Técnico em Edificações	Engenharia de Produção Civil	
2	22	Solteiro		Engenharia de Produção Civil	
3	25	Solteiro		Engenharia Mecânica	
4	28	Casado	Técnico em Eletrotécnica	Engenharia Elétrica	
5	22	Solteiro	Técnico em Edificações	Engenharia de Produção Civil	
6	30	Solteiro		Engenharia Elétrica	
7	67	Casado		Psicologia	Mestrado em Ciência Política pela Universidade Federal de Minas Gerais (1990); Diplôme d'Études Approfondies - DEA (1991); Doctorat de Sociologie pela Université Paris VII - Université Denis Diderot (1996); pós-doutorado em Sociologia na UFMG (1997)

Fonte: elaborado pela autora.

Em relação à faixa etária dos sujeitos da pesquisa, verifica-se que 85% estão entre 21 e 30 anos. O GRÁF. 1 demonstra a preocupação dos jovens em buscar

a integração da área técnica e humanística, conforme as atividades e responsabilidades vivenciadas tanto dentro como fora da sala de aula.

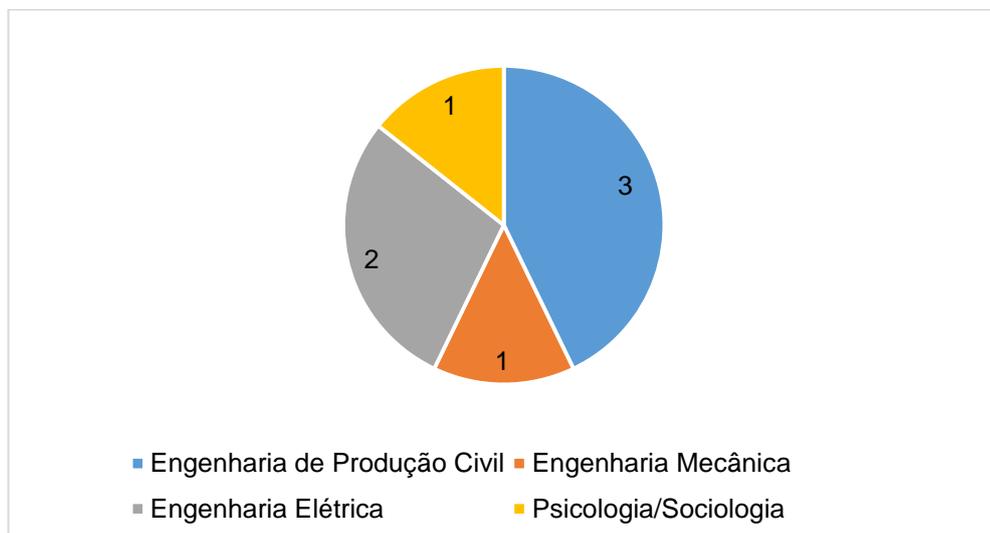
Gráfico 1 - Faixa etária dos entrevistados



Fonte: elaborado pela autora.

A formação dos entrevistados encontra-se dividida pelas Engenharias de Produção Civil, Mecânica, Elétrica e por um membro da Psicologia, com formação *strictu sensu* em Sociologia. No GRÁF. 2, ressalta-se que o Progest contempla uma formação no qual o referencial teórico é composto da integração da Sociologia, Sociologia do trabalho, Engenharia, Administração e outras áreas científicas.

Gráfico 2 - Formação por especialidade



Fonte: elaborado pela autora.

## 5.1 Ingresso e interesse de ser aluno participante do Progest

Durante a entrevista, foi possível identificar como acontece a inserção dos estudantes de Engenharia no Progest. Pode-se observar que existem formas e interesses diferentes dos discentes ao tornarem-se um formador ou coordenador dos cursos de capacitação. Alguns estudantes realizam o processo seletivo para ingressar no programa como formador, para isso passam por todas as etapas do processo: análise de currículo, entrevista e aula experimental. Outros estudantes ingressam no programa por meio dos processos seletivos para atuarem nas operações Brasil, França ou Amazônia e, posteriormente, realizam o processo seletivo para formador. Os demais ingressam mediante convite dos coordenadores de curso.

Entrevistado 1: Entrei no Progest. Foi final de 2015. Participei primeiro do processo seletivo para ir para a França. Aí eu passei. Fui aprovado e estava certo de que eu ia viajar. Aí uma das integrantes da equipe de comunicação, na época a Julia, veio até a mim falar que eu precisava participar. Precisava ajudar com alguma coisa no Progest para sentir um pouco do espírito, até mesmo ir para França e saber falar sobre o Progest. Foi assim que eu entrei. No primeiro momento, na equipe de comunicação, no final de 2015. Entrei como integrante da equipe de comunicação para fazer o processo seletivo, fazer a inscrição dos alunos. Era mais a parte burocrática do Progest. No início de 2016, abriu o processo seletivo para formador. Por coincidência, abriu o processo para vaga de formador para a disciplina de Leitura de Projetos Hidrossanitários, que era o que eu trabalhava na Projelet. Naquela época, eu vi a oportunidade e aí entrei no Progest como formador, e o processo seletivo foi entrevista, análise de currículo e uma aula experimental. Estou como formador desde o início de 2016, formador e coordenador do curso de Gestão de Obras, junto com mais três pessoas. Estou como coordenador desde o segundo semestre de 2016.

Entrevistado 6: Eu, na realidade, não tive um processo de seleção. Eu iniciei na coordenação de comunicação, não tinha ninguém e, como a Tabita estava grávida e precisava fazer o processo de divulgação do processo seletivo, começar a divulgar as coisas do Progest, aí ela falou comigo: “A gente está precisando urgente de uma pessoa em comunicação ou para dar aula de NR-10”. Então falei com ela que comunicação eu achava legal, como fotografia eu gosto de fotografia posso tirar foto... Aí eu entrei.

No que se refere ao interesse dos alunos para ingressar no Progest, nota-se que há uma pluralidade. Alguns alunos visam a desenvolver habilidades comportamentais, além do conhecimento técnico; outros buscam aumentar o *networking*, fazer intercâmbio; outros não estão trabalhando ou fazendo estágio e gostariam de preencher seu tempo com atividades extracurriculares, além da vontade de realizar um trabalho voluntário.

Entrevistado 6: Eu brinco muito, mas, falar em público, eu tenho vergonha. Não consigo. Foi até por isso que eu quis entrar no Progest, para melhorar essa parte de fala também, eu não consigo. Como eu estudo de graça em uma universidade pública, a gente tem que devolver um pouco disso para a sociedade, e como o público-alvo do Progest são essas pessoas, também de menor renda, e tal, eu achei bacana a iniciativa. Eu já conheci o Progest desde o técnico e aí, na graduação, eu disse: eu quero entrar, por isso.

Entrevistado 1: No primeiro momento, era vontade de fazer um intercâmbio, viajar para fora e tudo. Isso que me chamou a atenção no Progest.

Entrevistado 3: Primeiro eu estava procurando alguma coisa além da faculdade por falta de oportunidade de trabalho, estágio. Precisava de alguma coisa além da faculdade. Eu não aguentava apenas a faculdade, e aí abriu uma vaga pra professor de Informática, formador de Informática. E eu conheci gente que já tinha trabalhado no Progest, e eu apliquei.

Segundo o líder e criador do Progest, o programa foi formado com a pretensão de atender a várias necessidades sociais. Em seu ponto de vista, há inúmeras possibilidades de desenvolver atividades utilizando o espaço do Cefet-MG.

Entrevistado 7: Podemos criar coisas, mas aí a gente criou com algumas intenções: uma delas, na verdade, eu pretendia muitas coisas ao mesmo tempo, porque, quando eu estava na França, eu já estava com a ideia de criar isto aqui, que já conhecia o Sipmai da UFMG, embora o Progest não seja exatamente a mesma coisa. Mas era a ideia de poder estabelecer uma troca dos alunos com os operários, não só de conhecer um futuro colega no canteiro de obras, mas também uma troca do sentido de passar parte teórica para um e a parte prática para outro, teoria e prática, né. Isso é fundamental. Outra coisa que eu achei importante foi a oportunidade de um aluno que é de uma instituição pública gratuita de qualidade poder dar um retorno para a sociedade daquilo que eles estavam recebendo da instituição. Outra coisa era abrir um espaço para produção de pesquisa para poder aprender um pouco sobre a formação do operário, a formação do futuro engenheiro e dessa relação de um com outro, isso é importante, e o Progest poderia contribuir na formação do nosso aluno, por exemplo: ter uma atividade extracurricular nesse nível. O que ela poderia contribuir com a formação do aluno. Eu sei que ela poderia, pode contribuir e contribui com muita coisa, mas havia essa intenção e, a partir daí, gerar pesquisa. Já gerou muita pesquisa, muita dissertação, tese de doutorado de outras instituições já fizeram aqui.

De fato, os alunos entrevistados apresentam interesse em desenvolver maior conhecimento técnico mediante a troca de teoria e prática entre formadores e alunos em sala de aula, bem como o interesse em retornar para a sociedade um ensino de qualidade adquirido em uma instituição pública. Observa-se, entretanto, que o interesse em desenvolver a pesquisa, a princípio, apresenta-se de maneira tímida.

De acordo com o CNE/CSE (BRASIL, 2002a), a formação do engenheiro deve contemplar uma atuação crítica que leve em consideração aspectos políticos, econômicos e sociais. Tal formação é possível no Progest, quando conduz o aluno a realizar serviços sociais, ou seja, a Engenharia é colocada a serviço da sociedade.

## 5.2 Contribuições do Progest para a formação e o desenvolvimento de competências dos estudantes de Engenharia

Neste item, procurou-se verificar quais são as contribuições do Progest para o aluno de Engenharia, no que tange à sua formação profissional e pessoal, aos benefícios para a sociedade e ao mundo do trabalho, conseqüentemente, contribuições que o auxiliem no desenvolvimento de competências durante sua formação.

A oportunidade de ingressar em um projeto extracurricular possibilita os alunos de Engenharia a se depararem com situações inusitadas e até antes não vividas por eles. Tais situações não estão contempladas nas aulas, durante sua formação na graduação, e exigem do aluno de Engenharia atuação mais abrangente, em que se abre espaço para o desenvolvimento de competências técnicas e sociais.

No que se refere ao desenvolvimento de competência técnicas “saber fazer”, ou seja, sua formação profissional, percebe-se a importância do Progest na promoção de atividades vivenciadas pelos alunos, uma vez que os estudantes denominados formadores são responsáveis por ministrar cursos de capacitação. Os alunos de Engenharia/formadores são compelidos a aprenderem de maneira mais profunda a matéria, além dos conhecimentos técnicos adquiridos em sua experiência de “troca” com os profissionais da construção civil, denominados alunos do Progest.

A aprendizagem em sala de aula ocorre em um processo de mão dupla. Conhecimentos e habilidades técnicas engajam os formadores em atividades de capacitação dos trabalhadores e conseqüentemente consolida sua qualificação, aumentando a sua chance na entrada no mundo do trabalho. Essa situação tem como afirmativa a sugestão de Zarifian (2012), em que a qualificação é a “caixa de ferramenta”, e a competência é a mobilização dos saberes adquiridos pelo indivíduo.

Entrevistado 7: Ele passa a ter uma coisa que não está no currículo. Ele dá uma disciplina, por exemplo, arranjo físico, uma coisa nesse sentido, e ele vê aquilo na teoria. Aí, quando ele vai trabalhar aqui em sala de aula, ele tem que se preparar para aquilo, ele tem que discutir com os trabalhadores sobre aquilo. Os trabalhadores passam a experiência dele, e ele tem que discutir com os trabalhadores esta experiência. Ele aprende mais do que aprendeu em sala de aula por ensinar esta disciplina, porque os operários dão um retorno grande para ele, entendeu. Então essa troca é muito importante para eles. Essa troca é muito importante!

Entrevistado 1: Como engenheiro, o desenvolvimento técnico, para eu conseguir passar o conteúdo que eu passo, eu tive que me capacitar ainda mais do que eu era capacitado. Tive que estudar mais a área da hidráulica e por aí vai.

Nesse aspecto, observa-se que os desafios enfrentados pelos formadores, aos buscarem maior domínio do conteúdo a ser ministrado e a mobilização do conhecimento, auxiliam-nos em sua qualificação, sendo que esta tem em sua constituição uma atividade intelectual. Tomasi (2004) menciona a qualificação como saberes, “saber ser” e “saber fazer” adquiridos pelo indivíduo durante sua prática profissional. Pode-se dizer que a qualificação seria o estoque de conhecimentos.

Entrevistado 6: O engenheiro acaba indo para a parte de administração, parte de administração de pessoal e tal, de gerência e, querendo ou não, precisa saber transmitir o que está pensando tanto para cima dele como para quem está abaixo... E como eu sabia que tinha dificuldade nisso, eu procurei melhorar isso. Acho que é um ponto que o Progest ajuda bem. Outro é que eu tive um desenvolvimento técnico também porque eu preciso estudar para passar para os alunos. Não é uma coisa que eu sei de cabeça. Eu preciso correr atrás, fazer pesquisa para passar para eles... E acho que é basicamente isso.

Quanto à formação pessoal, a competência se constrói com base em um conjunto de aprendizagens e está atrelada a comportamentos como “saber ser” e “saber interagir”. Zarifian (2012) enfatiza que a escola, ou o sistema educacional, deve promover ações, métodos que incentivem o desenvolvimento dos alunos, como autonomia e assumir responsabilidade.

Entrevistado 5: Eu falo muito do Progest não só como formação profissional, mas pessoal, mas eu acho que isso ajuda muito na formação pessoal, porque aqui nós temos excelentes professores, excelentes, mas nem sempre são excelentes pessoas pelas coisas que eles fazem com a gente. Se você não ficar muito esperto, muito atento à tendência é que a gente começa a reproduzir isso com os nossos colegas, alunos. Então você está em contato com essa realidade... E eu falo que todo mundo do Cefet deveria participar da Operação Brasil uma vez na vida... Um dia que eu fui para a obra assentar azulejo, eu pensei eles são heróis, porque eu cheguei em casa e não tomei banho de tão cansada que eu fiquei. Você, realmente, depois de um trabalho pesado desse não tem condição de pegar um caderno e estudar. Então a gente tem que entender um pouco, se colocar no lugar do aluno quando ele diz que não tem tempo de estudar, quando ele nos diz que não consegue entender. Não é fácil o ambiente acadêmico. Para ele é completamente diferente de tudo que ele já vivenciou. Eu acho que eu sou uma pessoa um pouquinho melhor que eu era quando eu entrei.

Entrevistado 2: Então essa questão que falei até com relação a comportamento, questão de você ver aquelas pessoas que, às vezes, não tiveram condição de ter um estudo, e você vê o interesse deles para poder aprender. Então você fica... Permaneci mais um semestre na intenção de ajudar eles. Eu considero que foi um crescimento pessoal absurdo.

Entrevistado 6: Além da comunicação, a responsabilidade, eu acho, porque é bem pesado. Eu tenho cronograma a seguir, eu tenho alguns tempos, calendários, isso pesa bem, acho que o convívio também. Eu conheci muita gente bacana no Progest, muita gente legal que eu não conhecia antes... É o desenvolvimento pessoal. Eu acredito também que as operações que o Progest tem, geralmente são três, não estão tendo tanto por causa de dinheiro e tal, mas é a Operação Brasil, Operação França e Operação Amazônica. Quando eu era do técnico, eu fiz a Operação Amazônia e eu fui para Barcarena, no Pará, em 2013, e abriu minha cabeça para outra realidade que eu não fazia nem ideia que existia. O Norte do Brasil eu sabia que existia, mas não sabia como era, e isto, como pessoa, me mudou muito, aquela viagem e a Operação Brasil. Também participei este ano em uma creche aqui no Vista Alegre. Eu conheci pessoas muito boas e... Ver o que eu estava fazendo... Como eu posso dizer isso... Que o meu trabalho estava transformando a vida da comunidade também era bem satisfatório. Isso tudo influenciou na minha vida.

Nota-se que as atividades em sala de aula bem como a atuação nas operações são fatores determinantes para o desenvolvimento de competências como comunicação, responsabilidade, além da empatia, apesar de esta última não se apresentar com essa nomenclatura no discurso dos entrevistados.

Observou-se também que, durante a entrevista, muitos formadores e coordenadores mencionavam a importância de entender a realidade do outro, de ajudar os trabalhadores e a comunidade, e o quão é importante a aproximação a essa realidade para sua formação profissional e pessoal.

Com relação ao mundo do trabalho, a atividade de formador abre uma nova alternativa profissional. Para eles, o aprendizado mútuo desenvolvido na relação formador e aluno (profissional da construção civil) prepara-os para uma nova carreira e para o exercício da Engenharia. A docência é apontada como nova possibilidade diante das dificuldades encontradas no mercado de trabalho atual.

Entrevistado 2: Eu nunca pensava em dar aula, nunca. Eu falo assim: vou entrar no Progest e tal. E apaixonei tanto pela minha turma... E, desde então, eu tento orientar o meu currículo para a área acadêmica. Eu já publiquei artigo, já participei de iniciação, tudo que eu posso participar na área acadêmica eu estou. Quero tentar o mestrado futuramente. O Progest deu o pontapé inicial. Você gosta de dar aula, você é boa nisso.

Entrevistado 1: Eu falo que foi um divisor de águas na minha vida, que mudou minha visão de profissional, porque, até eu entrar como formador, eu estava muito desacreditado com a profissão de engenheiro. Eu não via muita, é..., muita perspectiva, eu estava bastante desanimado, querendo sair, fazer cursinho para tentar outro curso. Estava bem desanimado, não com o curso em si, porque do curso eu gostava, mas desanimado com o mercado de uma forma geral, com a crise e tudo. Mas aí, quando eu entrei para ser formador, eu vi que eu gostaria de ser como profissional, que é ser professor, e ir para essa área da docência. Então por isso que eu falo que foi um divisor de águas, porque ali eu me encontrei como profissional. Eu tenho vontade de fazer isso para sempre.

Segundo os entrevistados, a experiência em ministrar aulas, atuar nas operações e fazer intercâmbio abriram as portas para várias oportunidades no mundo do trabalho. A vivência em sala de aula, a interação com a comunidade, a produção científica e a proximidade com a tecnologia permitiram a mobilização de conhecimentos e competências que possibilitaram formação mais ampla, crítica, reflexiva, além de torná-los mais “atrativos” para o mundo do trabalho.

Entrevistador: Você considera que o Progest contribui para a inserção do estudante de Engenharia no mundo do trabalho?

Entrevistado 7: Ah... Muitíssimo... muitíssimo... muitíssimo... Foram vários depoimentos de alunos. Em todos os meus projetos... por exemplo: Operação França, Operação Amazônia. Tem um aluno que é do Progest, viajou para a França e depois foi para a Alemanha, em outro projeto... E, na Alemanha, ele ganhou uma bolsa para fazer um outro curso na Alemanha, e ele mandou um *e-mail* para mim, para o curso e falou: “Foi o Progest que abriu as portas para meu trabalho, a minha bolsa na Alemanha”. Quando ele chega na empresa e fala o que é o Progest, o trabalho que ele faz... o pessoal abre as portas. Eu imagino, porque quem vai contratar quer alguém que seja capaz de se responsabilizar por alguma coisa, se engajar por um tipo de trabalho, inclusive voluntário... Princípios éticos. Então quem vai contratar quer uma pessoa assim, que, além de saber o que tem que ser feito, tem que ter isto... Eu acho isto fantástico. Abre a portas mesmo! Isso aí você pode perguntar para os meninos.

Entrevistado 5: Saulo conseguiu um estágio na Alemanha quando apresentou o Projeto Amazônia para os caras. Rafael conseguiu estágio nos EUA, porque falou que participou do Progest aqui no Brasil. Juliana conseguiu estágio na Globo. São estágios bons que, quando você consegue ser selecionado, não é só nota, é postura, é desempenho, é apresentação, e aí ela conseguiu apresentando Progest, porque, na Globo, eles tinham um Progest parecido e ela conseguiu criar um laço com o entrevistador. Ele pediu mais dela, e ela teve oportunidade de falar. Então concorreu com não sei quantas pessoas, e o estágio foi dela, e ela voltou para contar isso para a gente. Então tem muitos casos de pessoas que conseguiram oportunidades falando que atuaram como voluntário. Falar que está participando de um voluntariado é muito bacana em uma entrevista.

De fato, as atividades desenvolvidas pelos alunos de Engenharia participantes do Progest, possibilitam a eles práticas que perpassam pelas áreas humanas, sociais e técnica, que auxiliam a atuação do engenheiro na atualidade. Verifica-se que a formação do aluno de Engenharia imprime a exigência de formação diferenciada, em que a autonomia assume papel importante na sua atuação no mundo do trabalho.

Sobre o aspecto das contribuições do Progest para a sociedade e a formação social do engenheiro, o programa é visto como uma forma de “devolver para sociedade” o que eles receberam gratuitamente, que é o ensino de qualidade. A

formação do estudante para além da sala de aula da sua graduação faz com que o futuro engenheiro tenha uma formação sociocultural mais abrangente.

Entrevistado 1: Para a sociedade, falando na terceira pessoa, a gente no Progest, em média, capacitamos 300 pessoas. Vamos colocar aí uns 200 profissionais por semestre. Vamos colocar um valor aproximado. Então isso, a gente está pegando um profissional que trabalha na área ou que talvez não trabalhe estamos capacitando e devolvendo ele para o mercado mais capacitado. Então isso para mim faz uma grande diferença para a sociedade.

Entrevistado 3: A gente tem o benefício de um estudo de qualidade gratuito, então vamos devolver uma parte desse conhecimento que a gente está aprendendo para a sociedade. Vamos fazer um projeto e entrar com a comunidade. Muita gente entra aqui sem saber que o Cefet tem curso de Engenharia de graduação, é... Então como falta essa informação né! Você sabe, não faz só técnico. Então esse tato com a sociedade falta muito, então já é um trabalho com a sociedade.

O convívio prático com alunos (trabalhadores da construção civil) permite aos formadores a busca por soluções de problemas sociais bem como o desenvolvimento dessa competência, possibilitando assim maior consciência social. Ademais, o objetivo do programa, de capacitar e instaurar o convívio dos alunos de forma frequente com a sociedade, é um fator importante, conforme a fala dos entrevistados, pode-se dizer que o programa cumpre com essa finalidade.

Entrevistado 4: Eu acho que não só deixar este espaço utilizável, que é público, mas trazer a comunidade para dentro do Cefet. Isso é muito legal! Eles têm muito orgulho de falar que fazem parte do Cefet. Essa coisa de poder voltar a estudar, a gente tem alguns alunos que voltaram para fazer Engenharia depois. Conseguiram passar no ENEM. Alguns fizeram técnico. Eu tenho um aluno que vi aqui, que foi meu aluno lá no Senai, e falou comigo: "Muito obrigado, sua aula foi muito importante para mim, eu vi que precisava estudar mais... você me incentivou muito...". Então a gente fica muito feliz com isso. E eu acho que, ao mesmo tempo em que está certificando e qualificando esse aluno, porque o certificado é muito importante para ele, não só para apresentar na empresa, mas muitos é a primeira pessoa da família a ter algum certificado. Então... Mas também tem o lado do aluno do Cefet, que é um serviço prestado. Como disse, a maioria vê isto aqui como voluntariado, mas alguns conseguem perceber, depois de algum tempo, o tanto que é importante para eles terem esse convívio com essas pessoas com as quais eles vão trabalhar futuramente.

Entrevistado 5: Acho que estamos aqui para retribuir para a sociedade uma coisa que a gente ganha de graça, entre aspas, que é uma educação de qualidade. E eu acho que a gente deve repassar essa educação para a comunidade. A gente hoje tem três cursos, que é o Gestão de Obras, Instalações de Prediais e NR-10. São cursos gratuitos, e qualquer pessoa pode fazer a inscrição, mas o nosso público-alvo são as pessoas de baixa renda que querem ter alguma profissão, algum rumo. Então, por exemplo, vou falar melhor que é o que eu conheço: o curso de gestão de obras. Ele é destinado a pedreiros, mestres de obras, serventes, que sabem fazer a coisa, sabem levantar a parede, mas não sabem por que que ela fica em pé e aqui a gente tenta passar um pouco de conhecimento para eles, dessa área teórica. Então eu acho que o Progest, o trabalho que o Progest faz para a sociedade, é bem grande, porque

tira algumas pessoas da escuridão. Eles sabem fazer a coisa, mas não sabem como funciona. Sabem fazer, mas não sabem como funciona, e a gente clareia.

Entrevistado 8: Ele vai trabalhar com grupo, com pessoas. Ele aprende a lidar com o trabalhador, pessoas de uma classe social muito diferente, trabalhar em grupo, entende! Aprende a conviver e a liderar, ser liderado, sugerir, propor. E aquilo tem que funcionar em equipe, senão não funciona. Então, as crises, ele tem que aprender a resolver as crises, e, de vez em quando, eles têm uma crise, um problema. Eles têm que saber resolver isso e eles passam a ter problema, ter consciência de problemas sociais, que, por vezes, eles não conheciam, através dos próprios operários. A gente faz o que os operários querem. A gente tem uma disciplina que chama Linguagem, que é para o operário aprender um pouco de português, enfim, comunicação e tal, mas nossos alunos aprendem também com isso, se comunicar com os trabalhadores, entendeu? Eu acho isso fundamental. Eles ganham muito com essa coisa de aprender a pensar de uma outra forma, de aprender a ver o outro de uma outra forma, a lidar com o outro e com ele mesmo, sobretudo seus limites, suas possibilidades, e a sociedade ganha um engenheiro melhor, um engenheiro mais sensível com os problemas sociais.

Dessa forma, percebe-se que os entrevistados têm uma visão bastante congruente de seu papel como formador no Progest e de suas contribuições para com os trabalhadores da construção civil e, conseqüentemente, com a comunidade. Alguns relatam que o Progest possibilitou grande mudança em suas vidas, ampliando sua visão de mundo. A possibilidade de atuar como voluntário e, a partir daí, ter acesso a uma realidade até então desconhecida por muitos fizeram refletir sobre sua formação, o sentido de seu trabalho para si e para a sociedade.

### **5.3 Atividades desenvolvidas no Progest pelos estudantes de Engenharia e que levam ao desenvolvimento de competências**

As dificuldades encontradas durante a participação dos alunos de Engenharia no Progest são inúmeras. Já no primeiro dia de aula, o aluno de Engenharia, denominado formador, depara-se com uma sala de 40 alunos, sendo esses profissionais da construção civil que detêm determinado domínio técnico, adquirido em sua atuação profissional.

Conforme destacado na revisão bibliográfica, para que o estudante possa desenvolver competências em sua atuação como formador, este deve ser exposto a situações que exigem a emergência do sujeito responsável e autônomo: “Ser autônomo não é apenas definir suas próprias regras de ação; é agir por si mesmo, resolver por si mesmo” (ZARIFIAN, 2003, p. 87).

É preciso que o formador, além de ter conhecimento técnico para “ministrar” uma boa aula, apresente outras habilidades diante das dificuldades enfrentadas. Além

de pesquisar sobre o conteúdo, ele tem de planejar suas atividades, estabelecer um cronograma, preparar o conteúdo e o plano de aula, além de interagir com os alunos, ou seja, é preciso outros saberes além do domínio técnico, “saber fazer”. Dele é exigido saberes sociais, “saber agir” e “saber interagir”.

No programa, há alunos de Engenharia que atuam como formador e alunos que desempenham a atividade de formador e coordenador ao mesmo tempo. Aos coordenadores é exigida atuação de maior complexidade, visto que são responsáveis pela gestão do curso, resolução de problemas tanto dos formadores como dos alunos, além da realização de interface com a gestão administrativa do Cefet.

Entrevistado 1: Vamos começar com a atividade de formador. Como formador, eu tenho que planejar as aulas, ministrar as aulas, corrigir provas e fazê-las também. Então isso como formador. Como coordenador, o que eu tenho que fazer: tenho que, às vezes, resolver problemas tanto dos formadores como dos alunos. Eu tenho que, no final do semestre, gerenciar um banco de dados de notas e presenças, que é muito grande, porque são formados por semestre cinquenta alunos, são quase dez disciplinas. Então tem que gerenciar muitos dados.

Entrevistado 6: Vamos lá... Eu faço a interface com o Cefet. Esta semana, por exemplo: semestre passado, nós conseguimos que os alunos almoçassem por R\$ 1,50 no bandeirão. Então, esta semana, o que eu fiz: tive que pegar todas as carteirinhas e resolver as coisas administrativas lá no *Campus I*. Foi uma semana muito conturbada para mim, muito conturbada mesmo. Sexta-feira, oito da noite, eu estava lá no *Campus I*, pegando carteirinha para os alunos. Isso é uma das coisas. Reserva da sala de Informática, editais das operações eu que faço, eu não sei se este semestre vou mexer com a Operação Amazônia, porque eu nunca mexi. Eu não tenho experiência. Se a Tabita estiver ali comigo, beleza, mas eu tenho receio, porque como é algo que eu nunca mexi, eu tenho muito medo das coisas darem errado, medo mesmo.

Percebe-se que os alunos desenvolvem bastante autonomia para resolver as situações-problemas apresentadas a eles no cotidiano. A iniciativa no enfrentamento de situações adversas, ou seja, atividades desempenhadas, faz com que os alunos de Engenharia participantes do Progest experimentem, na prática, o desenvolvimento de competências como a responsabilidade pela disciplina que ministrará, como também iniciativa por resolver problema muitas vezes não previstos.

Entrevistado 5: Eu sou formador porque eu conheço um pouco da área e passo para os alunos. Aplico prova, elaboro prova, trabalhos, provas substitutivas (eu elaboro, mas não aplico). Tudo que demanda a minha matéria sou eu. O formador que manda, entre aspas. Tem o cronograma de aula, mas, dentro dessas aulas, eu faço o que eu quero. Tem a emenda da disciplina, é claro, mas aí eu encaixo no que eu achar melhor. Os alunos negociam prazo, prova, todos os alunos são iguais.

Como definição de “iniciativa”, Zarifian (2012) afirma: “Tomar iniciativa significa, nesse caso, inventar uma resposta adequada para enfrentar com êxito esse evento. Essa invenção não é nunca absoluta. Mobiliza sempre conhecimentos preexistentes. Contudo, ela (a invenção) acontece” (ZARIFIAN, 2012, p. 69).

No ponto de vista do idealizador do Progest, o programa permite que os formadores e coordenadores sejam responsáveis por algo e aprendam a fazer a gestão de alguma atividade. Ademais, as discussões com os trabalhadores, a troca em sala de aula, ao mesmo tempo que qualifica o trabalhador, qualifica-os também. “Entrevistado 7: Os alunos sabem o quanto eles ganham com esta relação com os trabalhadores”.

A importância dessa relação de troca é percebida por vários entrevistados:

Entrevistado 3: Toda a aula é uma surpresa diferente. Aprendemos muitas coisas com eles.

Entrevistado 4: Você doa seu tempo, sabendo que você recebe muito mais do que você está entregando. A troca é muito rica. Temos pessoas, alunos estudante de Engenharia que precisam dessa troca com os profissionais que estão atuando e com quem eles vão trabalhar. A maioria, acho que vai trabalhar como gerente, como chefe, mas eles podem trabalhar com colegas. Tem muitos empreiteiros, mestre de obras. Então tem uma troca muito rica.

Entrevistado 6: Eu estudo em uma escola pública, porque eles não podem aprender junto comigo, sabe? A gente também aprende muito junto com eles.

As problemáticas educacionais vivenciadas pelos formadores em sala de aula são vistas por eles como dificuldades a serem superadas. A experiência de ensinar proporciona aos entrevistados a visão do cotidiano dos trabalhadores da construção civil, bem como os desafios que os professores enfrentam no cotidiano.

Perrenoud (1999) destaca que o desenvolvimento de competências ocorre quando o aluno é exposto a várias situações. A experiência de ensinar remete os alunos de Engenharia, formadores do Progest, a vivenciar os dilemas que essa responsabilidade exige. Desafios como preparar aula, pesquisar sobre conteúdos técnicos, preocupação com a efetividade da aula (se esta está sendo boa para os alunos) e, principalmente, de se mostrar competente diante do desafio.

As situações vivenciadas no Progest os estimulam a correr riscos, a buscar novas soluções para os problemas ocorridos tanto em sala de aula como também fora dela. As situações de risco, aspecto associado ao desenvolvimento de competências por Perrenoud (1999, p. 17), possibilitam o formador a projetar-se e questionar-se

sobre seus conhecimentos. Para o autor, o trabalho de reflexão é a mola mestra para o desenvolvimento de competências.

As situações de risco caracterizadas por muitos entrevistados como desafiadoras iniciam-se já no momento do processo seletivo, em que o candidato a formador deve apresentar uma aula para os selecionadores. *A posteriori*, quando ingressam efetivamente no programa, enfrentam uma turma de 40 alunos e se defrontam com o desafio de capacitar profissionais muitas vezes mais experientes que eles.

Entrevistado 2: Quando me escrevi para o Progest, eu não tinha noção do que seria dar aula. Eu nunca tinha interesse antes. Eu tinha dado monitoria, mas é totalmente diferente de dar aula em uma sala de quarenta pessoas. Igual foi a minha primeira turma. Aí, inicialmente você tem que desenvolver uma aula como processo seletivo e apresentar para os coordenadores do Progest. Minha primeira aula, que foi a aula do processo seletivo, eu cheguei travada, eu meio que decorei tudo o que eu tinha que falar. Assim escrevia mesmo, tudo que eu tinha que falar para poder repassar. Então foi tudo meio que mecânico. Aí tá, acabei que consegui ingressar no Progest. Já foi um desafio logo na primeira aula do processo seletivo. Quando eu entrei, que meus alunos sabem muito mais do que eu na prática, porque na Engenharia a gente sabe a teoria, agora você vai ver na prática. Eu dava aula para mestre de obra, eu dava aula para pedreiro, tinha engenheiro na minha turma, então assim, foi desafio desde o primeiro momento, porque, a primeira aula, até que eu me saí muito bem. Eu fui me soltando ao longo das dez aulas que eu dava ao longo do semestre, e você tinha que, às vezes, ter um comportamento imediato, porque você está apresentando sua aula. Aí eles vão e fazem uma pergunta que acontece no canteiro de obra, aí você tem que relacionar com aquilo que você aprendeu na teoria para poder desenvolver uma resposta para ele. Assim o tempo todo você é testado para poder atingir aquilo que seu aluno quer.

Entrevistado 7: Primeiro obstáculo é um menino de 19 anos, 20 anos entrar em uma sala de aula com pessoas de 40 anos, em média, 40 anos, 43 anos. Eles têm idade para ser pai deles; esse é o primeiro obstáculo. Eles tremem no começo, mas aí eles aprendem uns com os outros as dificuldades, como que regula o tempo! Outra coisa que é fundamental, que eu discuto sempre com eles, sempre que eu tenho oportunidade, e todo o semestre eu falo, é que eles não são professores, eles são formadores, e o formador é aquele que cria as condições para que o processo de aprendizagem aconteça. Então, necessariamente, ele não tem que ter um saber que o professor em tese teria, então ele chega lá diz: olha eu aprendi isso, sei isso, vou discutir com vocês e vou ouvir de vocês o que vocês têm a dizer. Ouvir as experiências de vocês. Isso é um peso menor nas costas deles, estou aqui para ajudar voluntariamente. Aprendi isso na escola, tudo que eu sei de hidráulica teoricamente é isso. Até na formatura um aluno falou, acho que o exemplo que ele deu foi de hidráulica mesmo, ele disse isto aqui é o que eu sei de hidráulica, aí os trabalhadores fazem de maneira diferente, ele começa a aprender que aquilo que ele aprendeu na teoria pode ser feito de uma outra forma e pode ser feito de maneira correta também. Então isso diminui bem as dificuldades que eles têm. Eu não sou um professor que estou entrando que tem um diploma, eu sou um formador! Vou criar as condições para que isso aconteça! Então, mesmo assim, a primeira entrada para a sala de aula para alguns alunos que são mais introvertidos, mas depois eles melhoram! Uma coisa que chama atenção é que eles melhoram bem!

Outro ponto importante evidenciado pelos formadores entrevistados, principalmente com relação às mulheres que participam do Progest, são os desafios que as mulheres encontram hoje, tanto em sala de aula como no mundo do trabalho. No que tange à qualificação, nota-se, pelo discurso dos entrevistados, que as mulheres optam por investir em sua capacitação para aumentar sua chance de ingressar e se destacar área da construção civil.

Entrevistado 5: A gente tinha uma turma só de mulheres, então você imagina! As mulheres tinham, todas, tinham alguma formação e a gente começou a identificar que as mulheres tinham uma formação maior do que os homens, e aí nós tínhamos advogada, técnica em química, segurança do trabalho, muitas mulheres no curso de gestão de obras. [...] Eu fiz estágio e eu vi que tem muitos engenheiros trabalhando com gestão, e, muitas vezes, as mulheres se destacam!

Entrevistado 2: Em relação a comportamento humano mesmo, eu evolui muito nesse aspecto, principalmente mulheres na Engenharia. Elas sempre temem em lidar com esses profissionais como pedreiro, mestre de obra, e eu vi que, no Progest, apesar de ter alguns casos isolados, eles me respeitam muito! [...] Às vezes, também por eu ser mulher, aconteceram alguns probleminhas, e você tem que estar preparada para lidar com essas situações.

Entrevistado 6: Estes dias, vieram umas meninas de Piumhi. Elas querem abrir tipo um Progest, só que para mulheres da civil lá em Piumhi. Elas estão inspiradas, e o pessoal de Curvelo também querem abrir um Progest lá em Curvelo.

Voltando às situações desafiadoras, ou de risco, Perrenoud (1999) destaca que as competências são construídas quando o aluno se “exercita” em situações complexas, e a escola tem um papel importante na criação de situações desafiadoras, consideradas pelo ator como situações-problemas. Analisando os relatos dos entrevistados, as situações-problemas vivenciadas pelos formadores/coordenadores no Progest são inúmeras, porém o Cefet, instituição na qual os alunos estudam, não exerce, em muitos casos, seu papel de cooperação na construção de competências; pelo contrário, várias são as ações da instituição, ou de alguns professores que a representam, de inviabilizar o projeto.

Entrevistado 3: Eles então chamaram outro professor e dividiram a turma entre nós. Só que, no Cefet, o projeto não tem apoio quase que nenhum do Cefet. Então a gente só tinha um laboratório disponível e aí acabou sendo dois professores em uma só turma com quase cinquenta alunos.

Entrevistado 3: O semestre passado, o desafio foi briga pelo laboratório, porque tinha os professores aqui do Cefet que não respeitavam a gente. A gente chegava para dar aula de informática e tinha professor lá dando aula, e aí a gente falava que estava reservado para o Progest, e ele dizia que não, que havia reservado também e como que faz, né!

Os avanços dos formadores relacionados à experiência em sala de aula possibilitam-lhes melhorias de suas habilidades técnicas e relacionais. No entendimento deles, a exposição a situações antes não vivenciadas repercutem em seus comportamentos no que se refere à comunicação, negociação, relacionamento interpessoal, responsabilidade, conhecimento técnico e outras habilidades.

Entrevistado 5: Aprender para poder passar para os alunos, porque, por mais que eu saiba, eu fiz o curso técnico e tudo, por mais que eu saiba, o que é um *radie*, eu já dei essa matéria, mas se eu sair aqui agora para explicar eu ainda vou perder alguma coisinha aqui e ali. Então, o desafio é este, englobar toda a matéria para passar para os alunos. Outro desafio foi o de falar em público. Por exemplo, esta conversa nossa sairia mais gaguejada se fosse antes do Progest. É... eu acho que também... Eu sinto um pouco incomodado em falar com pessoas. Por exemplo, eu estou conversando com você e pode ver que eu fico um pouco inquieto. Eu acho que também foi um desafio para mim falar na frente, não tinha jeito, eu tinha que falar! Desafio também foi criar atividades, criar avaliações que parecem ser fáceis, mas não é fácil, é um desafio e tanto mensurar se aquilo que estou dando é válido, se é justo, se é leve demais ou pesado demais. Mensurar isso também é um desafio!

Pelos depoimentos, percebe-se que o enfrentamento das situações não estão presentes apenas no ensino das disciplinas técnicas, apesar de o conhecimento técnico ser uma preocupação de vários formadores ao ingressarem em uma sala de aula, mas também nas demais atividades exercidas.

As atividades vivenciadas pelos alunos nas operações são outras situações que agregam em sua formação. As operações permitem que os alunos se deparem com realidades adversas, sensibilizando-os para os problemas sociais. A dimensão da socialização, destacada por Éloide Ségal (2014), estabelecidas pelo relacionamento dos alunos com a comunidade local, estimula-os a buscar alternativas de melhoria de vida da população. A relação aluno-comunidade é construída por meio da iniciativa de ouvi-los e do entendimento de suas necessidades.

As operações abrem portas para que o estudante desenvolva técnicas que possibilitem abordar problemas da realidade, ou seja, as operações criam possibilidades de os alunos desfrutarem da tecnologia em prol da sociedade. O jovem estudante de Engenharia tem a oportunidade de entender as repercussões do uso da tecnologia, seus aspectos técnicos e científicos no aproveitamento mais racional dos recursos do planeta e de seus impactos para a sociedade.

Entrevistado 7: Pois então, eu acho que a gente não tem produção de desenvolvimento de tecnologia, mas, por exemplo, se você pegar o Progest, quando a gente vai para a França, para a Amazônia, mesmo em algumas coisas específicas de eventos aqui do Progest, eles acessam novas tecnologias! Sabe, estas coisas luminosas que colocam em ponto de ônibus,

indicando que hora que chega o ônibus? Isto não tinha aqui ainda, mas tinha na França. Os nossos alunos foram diante daquilo e começaram a ver como funcionavam aquilo. Começaram a ver como aquilo funcionava do ponto de vista da Engenharia Elétrica como garantia que era certo que o ônibus estava chegando. Que mecanismo estava utilizando para controlar a chegada o ônibus? Eles descobriram que tem um trambique naquilo, é verdade! Aquilo não é tão verdadeiro quanto acha que é, mas eles gastaram um tempão para descobrir que tinha um trambique ali. Enfim, algumas coisas neste sentido, acessar novas tecnologias. Às vezes, não são tão novas! O pessoal da civil realizou um controle de piso com raio *laser*. A estas coisas não se tem acesso no Cefet, mas tem acesso através de trabalhadores que trabalham com isto. Eles têm acesso! Agora desenvolver tecnologia é um pouco mais complicado, mas acho que abrem as portas, por exemplo: na Amazônia você precisa de uma outra tecnologia para construir. Eles aprenderam que, no lugar de brita, você pode usar caco de vidro. Eles vão aprendendo essas coisas, porque isto é um agregado tão importante quanto a brita. Não é que você não tem a cal, a cal é líquida! Então eles vão aprendendo estas coisas que, dependendo da região, você tem uma tecnologia diferente! Tecnologia construtiva é diferente! Eles vão aprendendo esse tipo de coisa né! Na viagem para a França, aprendem novas tecnologias, mas nós não temos espaço para produção de tecnologias. Isso não, geração não, mas de produção de conhecimento. Pode ser que um ou outro produza alguma coisa. Não temos laboratórios, mas agora eles desenvolvem programas de computadores para fazer registros, essas coisas! Eles fazem, mas nada que se compare ao desenvolvimento de tecnologia. Se você pegar a parte de produção de artigos e dissertações, o Progest é mais do que tecnologia.

De forma a corroborar o relato anterior, destaca-se a fala seguinte:

Entrevistado 4: Por exemplo: a Operação Amazônia de 2013 foi com dois propósitos: um era um estudante que ia fazer um estudo sobre como a água potável de lá é usada, porque, apesar de lá ter muita água, há muitos coliformes fecais e metal pesado que não deixa consumir aquela água diretamente. Tem muita doença em volta disso. Então ela foi com este pensamento para desenvolver uma tese para ter alguma solução sobre isto, que já é um pouco de tecnologia a ser gerada. Nessa mesma operação de 2013, todas as operações têm parceria com a Operação Brasil e a ONG francesa. Então vieram franceses para cá, tanto na operação Brasil como na Operação Amazônia. Tinha um professor francês, ele é engenheiro de climatização! Ele só trabalha só com climatização e estava junto com os alunos de elétrica tentando desenvolver uma solução para gerar energia nas ilhas de Barcarena, porque, como são ilhas, e os rios são bem largos e bem extensos, não tem como, é muito caro para as companhias energéticas passarem linha de transmissão, e geradores ficam caro, e a manutenção com óleo, acho que é óleo, fica caro manter. Essas ilhas são para basicamente mexer com açaí, e basicamente a eletricidade é só para manter o açaí até transportar. Então eles foram com esta premissa de pensar em alguma solução energética para as ilhas!

Outro fator importante que merece ser evidenciado é o acesso dos formadores/coordenadores ao mundo da ciência. Muitas são as produções científicas geradas no programa. Os alunos têm a oportunidade tanto de escreverem artigos como também de participarem de entrevistas para programas de pesquisa de mestrado e doutorado. Outra forma de contribuir com a ciência é mediante iniciativas de estudo para melhor atuar em sala de aula. Percebe-se que a

necessidade de produzir conhecimento por meio de estudos que vão para além de sala de aula é reforçado pela sua capacidade de se responsabilizar, assumir o desafio, como desataca Zarifian (2012, p. 68): “Assumir: a competência ‘é assumida’, resulta de um procedimento pessoal do indivíduo, que aceita assumir uma situação de trabalho e ser responsável por ela”.

Sob esse aspecto, considera-se que a capacidade de assumir também está contemplada nas Diretrizes Curriculares: “n) assumir a postura de permanente busca de atualização profissional” (BRASIL, 2002b).

Os saberes acadêmicos proporcionados pelas experiências vividas pelos formadores e coordenadores no Progest motivam-nos a estudarem para a matéria a ser ministrada. Entretanto o estudo exigido na capacitação do curso ocorre de forma diferente do estudo realizado em sua graduação. A exigência de pesquisa de conteúdo técnico para a preparação de aula e sua exposição para se ter um bom curso faz do formador um “pesquisador”.

Entrevistado 4: Agora, por exemplo, a gente está tentando publicar um livro, tem vários artigos! [...] Tem muita pesquisa aqui no Progest. Tem muita coisa para pesquisar. Eu já publiquei artigo, tenho três artigos!

Entrevistado 5: Eu acho que o formador ligado ao Progest, mas não só ao Progest, mas a qualquer programa social, abre um pouco a visão de pesquisa. Deixa eu formular melhor o que estou pensando! Eu acho que a maioria dos formadores são pequenos pesquisadores, porque, como eu falei, a gente precisa pesquisar, a gente não sabe tudo! Nós somos formadores, não somos professor, não somos engenheiros formados com anos de prática e, para saber tudo e falar tudo, a gente precisa pesquisar, dependendo do assunto, até uma pesquisa aprofundada. Eu acho que isso tudo ajuda no desenvolvimento da ciência e da tecnologia porque, se a gente começa a mexer com pesquisa agora, desde cedo, entre aspas, quando chegar lá na frente e a gente precisar de fazer uma pesquisa, a gente já vai estar um pouco mais acostumado.

Verifica-se que as atividades exercidas pelos alunos de Engenharia participantes do Progest contribuem para a aquisição de competências técnicas, “saber fazer” e competências sociais, ou seja, “saber agir” e “saber interagir”. Nesse sentido, os alunos de Engenharia são desafiados a desenvolverem maior autonomia intelectual e comportamental no exercício de suas responsabilidades.

#### **5.4 As competências que os estudantes de Engenharia desenvolvem durante a participação no Progest**

Neste item, procurou-se relacionar os saberes, habilidades e atitudes que são próprios da função de formador/coordenador. Para tanto, foi solicitado aos entrevistados que revelassem sua perspectiva, indicando as competências necessárias em sua prática como participante do Progest.

As competências desenvolvidas por formador/coordenador do Progest ocorrem por meio da experiência e saberes providos pelo programa. Os saberes construídos no dia a dia de sua trajetória de capacitação constituem sua formação como engenheiro. A prática do formador possibilita uma formação para além dos saberes técnico-científicos. O desafio da prática de capacitação possibilita reflexões críticas, configurando lhes novas formas de pensar e agir, “saber ser”, “saber agir”.

A noção de competência exige maior proximidade com o indivíduo, em que a atenção se volta para este. Tomasi (2004) destaca que os saberes do indivíduo, suas crenças, seus pressupostos motivam-no a realizar suas ações. Os saberes exigidos na atualidade ressaltam traços da Modernidade, como destaca Zarifian (2003), a responsabilidade do sujeito, a necessidade de comunicação e ações do indivíduo diante das incertezas em relação ao mundo.

Observa-se que o “saber” e o “saber fazer”, ambos intimamente ligados à qualificação, são acessados pela escola e principalmente solidificados na prática do formador nos cursos de capacitação no Progest.

De fato, os entrevistados ressaltam que a ação de pesquisar sobre a disciplina a ser ministrada e para solucionar dúvidas dos alunos em sala de aula constitui fator primordial para a aquisição e consolidação de conhecimento técnico. Em seu ponto de vista, a mobilização desse conhecimento é determinante para solucionar os impasses em sala de aula. O conhecimento técnico lhes dá poder de argumentação e, conseqüentemente, torna-se relevante em sua desenvoltura na sala de aula.

Entrevistado 2: Eu não imaginava que ia ser tão difícil assim! As coisas foram acontecendo ao longo do curso. Era cada pergunta que eles iam fazendo que eu pensava “como vou responder estes meninos?”. Aí, muitas vezes, eu tinha que pesquisar em casa, procurar professor. Eles me perguntavam por que tem que colocar açúcar? Como o eu vou saber? Eu nunca vi isso na minha vida! Eu tinha que pesquisar para poder responder.

O conhecimento técnico é observado como a primeira competência para “ser” um bom formador. Os formadores, jovens estudantes de Engenharia, deparam-se em sala de aula com alunos mais “velhos” e experientes. Além do mais, é o primeiro requisito a ser avaliado no processo de seleção para ingresso no Progest.

Entrevistado 3: Eu primeiramente desenvolvi mais meu conhecimento em computador mesmo, Word e Excel, porque eu tinha que passar para os meninos. Eu tinha que pesquisar um pouco mais coisa que eu não sabia.

Entrevistado 5: Primeiro eu acho que o formador precisa ter conhecimento técnico, não precisa ser *expert*, ele não precisa dominar a área que ele vai ser formador, mas ele precisa saber o caminho que está trilhando. Tem muita gente, vou dar um exemplo da minha aula: tem muita gente que eu dou aula que é mestre de obras há muito tempo e tem o dobro da minha idade; eles conhecem muito mais que eu. Eu vou falar basicamente de técnicas de construtivas, sondagem, alvenaria e tal, e tem gente que conhece isso muito mais que eu sobre técnica de construção. Então como eu não sei mais que ele, eu tento passar. Como a técnica ele já sabe, eu tento passar orientação teórica para ele. Por isso que eu acho que não precisa dominar o assunto, mas é necessário saber, ter um conhecimento sobre a área que vai dar aula.

Percebe-se que a troca de saberes com os profissionais da construção civil os ajuda a entender as mudanças e necessidades do setor bem como as demandas do mundo do trabalho. A troca de experiências desenvolve nos formadores novas formas de pensar a técnica, estimulando-os a desenvolver capacidade crítica, em que a atividade intelectual é o fator constitutivo da qualificação. “Entrevistado 7: [...] os trabalhadores fazem de maneira diferente, aí ele começa a aprender que aquilo que ele aprendeu na teoria, pode ser feito de uma outra forma e pode ser feito de maneira correta também”.

Conforme relatado anteriormente, o conhecimento técnico é o primeiro a ser avaliado no processo seletivo para ingresso do aluno de Engenharia no Progest. Esse fator é requisito prioritário no processo de escolha do formador.

Entrevistado 1: Primeira avaliação: a gente avalia o currículo deles, se ele tem experiência profissional na área da disciplina que ele quer ministrar, se ele tem técnico ou não, se ele já fez alguma outra Engenharia, se ele está fazendo mestrado. A gente tenta avaliar de uma forma bem superficial, através do currículo, se ele tem capacidade de ministrar a disciplina que ele tem interesse.

Observa-se que as iniciativas do programa incentivam os estudantes de Engenharia a aprenderem suas atividades de maneira ativa, por meio de estímulo de pensamento crítico, aumentando, assim, o seu estoque de conhecimentos, tornando os jovens mais qualificados e consolidados em sua identidade profissional.

A comunicação e a responsabilidade são outras competências citadas pelos entrevistados como essenciais no exercício de capacitar os alunos nos cursos do Progest. Sobre esse quesito, Fleury e Fleury (2013) afirmam que a competência exige um saber agir responsável.

Entrevistado 7: Tem duas coisas importantes, uma delas é a responsabilidade, que é fundamental, e a comunicação, que é essencial. Eles aprendem a comunicar com o grupo, comunicar bem. [...] Essa coisa da responsabilidade é fantástica porque o grupo começa a ter um certo controle, o que dar, que conteúdo vai dar.

Entrevistado 3: O pessoal o Progest me ensinou a ter mais responsabilidade porque, sexta à noite, eu não posso sair, senão eu não consigo acordar sábado para dar aula.

Entrevistado 5: Além da comunicação, a responsabilidade, que eu acho, porque é bem pesado. Eu tenho cronograma a seguir, eu tenho alguns tempos, calendários. Isso pesa bem.

Nota-se que os formadores assumem a responsabilidade pelos desafios e, quando algo acontece fora do “esperado”, o próprio grupo cria meios de regulação de condutas, cobrando responsabilidade daquele formador.

Entrevistado 7: Se ele perder um pouco o respeito com o grupo, o grupo chama a atenção, o grupo de alunos, de colegas chamam a atenção! Se ele assume o compromisso de vir trabalhar todos os sábados, se ele não vem, o grupo chama a atenção. Se ele não está tendo um comportamento assim não tão ético, o grupo chama atenção! Então há um processo de autogestão, de autocontrole que o grupo vai gerir, de vez em quando, um sai de lado, aí o grupo vai e carinhosamente volta com ele para dentro do grupo de novo.

A comunicação, outra competência referenciada por todos os entrevistados, abrange itens relacionados a saber “ouvir”, ser claro em suas explanações, além da capacidade de desenvolver uma boa escrita na elaboração das atividades, como provas, exercícios e apostilas.

Entrevistado 1: Temos que saber como ter uma comunicação eficiente, de forma que a gente consiga que todos entendam o que estamos falando. Desde o engenheiro até uma pessoa que passou a vida toda em obra, mas tem apenas 4ª série.

Entrevistado 3: Tem que saber elaborar uma prova que seja clara, que não tenha pegadinhas, porque os meninos, eles, como te falei, eles não estão no meio acadêmico igual a gente, então eles não têm algumas maldades de escrita.

Entrevistado 5: Temos uma comunicação muito efetiva através do *e-mail*.

Nesse aspecto, considera-se que o desenvolvimento de tal competência vem em consonância com as Diretrizes Curriculares, no item VIII (Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica). Foi destacado ainda pelos

entrevistados o aprendizado do idioma francês adquirido na interação com os franceses, em visita à França, por meio das operações França, Brasil e Amazônia, contribuindo para a qualificação dos alunos de Engenharia participantes do Progest.

Entrevistado 4: Meu francês não é bom, mas eu consigo hoje pelo menos fazer um certificado de proficiência, consigo algumas coisas! Já consigo colocar no eu currículo nível básico, sim já consigo! Básico de verdade e então mudou muito principalmente a perspectiva.

Os formadores em sala de aula se deparam com turmas heterogêneas. Há em sala de aula alunos que não têm a quarta série e outros formados em Direito, Engenharia, Arquitetura e outras graduações. A prática de capacitar um público diversificado os desafia a adotar uma comunicação que seja clara e entendida por todos.

Outro fator importante com relação à comunicação é que ela é mobilizada para a resolução de problemas. A comunicação mencionada está embutida no processo de aprendizagem de outras competências.

Entrevistado 1: Para nós, coordenadores, temos que resolver problemas com os alunos e temos que dividir entre a gente, para cada um fazer uma coisa e conseguirmos resolver tudo num estreito período de tempo. Quando aparece um problema, muitas vezes a gente tem que julgar, julgar assim, pegar... é... avaliar o que aconteceu, como aconteceu. Só consegue fazer isto com os quatro coordenadores, fazendo a comunicação entre os quatro.

Ainda com relação à comunicação, observa-se que os entrevistados estabelecem uma comunicação efetiva com os alunos no que tange às suas expectativas com relação ao curso, estabelecendo empatia diante da realidade na qual os alunos estão envolvidos.

Entrevistado 3: Eu sempre peço o que os alunos estão achando da aula, o que eles querem que repita, o que eles querem que a gente não faça mais, ou querem que seja. A opinião deles é importante! Então eles pediram para a prova ser em dupla. Eu não queria de jeito nenhum. Queria dar um jeito da prova ser individual porque eu sabia que um ia fazer e outro não. Então teve que ser desse jeito, e eu aceitei. Acho que a comunicação é importantíssima.

Assim como a comunicação, o relacionamento interpessoal também é uma das competências apontadas pelos entrevistados. Percebe-se que todos alunos de Engenharia, sendo eles formadores e, ou, coordenadores, apresentam preocupação em estabelecer cordialidade com os colegas e alunos, visto que esse “saber ser” é considerado fator importante para a consecução dos objetivos propostos no programa.

Os problemas ou acontecimentos com que os formadores e, ou, coordenadores se deparam são mais complicados e, para resolvê-los, é necessário envolver demais atores, o que, segundo Zarifian (2012), qualquer situação um pouco mais complexa excede as competências de um único indivíduo.

Entrevistado 6: Bom relacionamento interpessoal, demais; não só com o pessoal daqui, mas com o pessoal do Cefet. Muitas vezes, por exemplo, não sei se você viu na escola um aviso que você não pode vender doces mais aqui? Vendemos doces para comprar coisas para o Progest, porque o Cefet não ajuda a gente. Então, assim, você tem que ser bem amigável, ter esse jogo de cintura.

A empatia e a negociação também estabelecem conexão com o relacionamento interpessoal. A existência de relações bem construídas entre os formadores, coordenadores, alunos e profissionais do Cefet viabiliza a prática de negociação.

Entrevistado 6: Ninguém achou que ia sair estas carteirinhas e saiu, com muita insistência. Ninguém achou que a gente ia conseguir os laboratórios do DGO, mas eu trabalhei lá; tipo bom relacionamento.

Entrevistado 5: A minha aula, por exemplo! Tem duas semanas que não dou aula. Tem um formador, o Jonatan, ele trabalha na Petrobrás e tem alguns dias específicos que ele vai estar na plataforma, aí, quando ele está aqui, ele tem que dar aula. Eu negocie com a coordenação e com ele para ceder o meu horário para quando ele estiver aqui. Por exemplo: eu dei duas aulas e só vou dar dia 16 agora, minha última aula foi em agosto, justamente por causa dessa negociação que a gente fez. Eu acredito que a coordenação acha que ele é um bom formador e não queria perder ele, como estas eram as condições dele para poder dar aula, aí a gente negociou o horário e eu acho que todos saíram ganhando.

Em relação à solução de problemas, observa-se a capacidade de mobilização de saberes (“saber fazer”, “saber ser”, “saber agir”) dos formadores e, ou, coordenadores para entender o problema e identificar as práticas necessárias para sua resolução.

As situações inusitadas vivenciadas no Progest permitem que os formadores e, ou, coordenadores coloquem em prática comportamentos como proatividade e iniciativa, expressando sua capacidade de solucionar problemas. Assim, ao se questionar os entrevistados sobre a competência “solução de problemas”, foi observada a associação desta última com as competências “iniciativa” e “proatividade”.

Entrevistado 1: Então, proatividade e iniciativa estão juntas!

Entrevistado 3: É a base, engenheiro. A definição de engenheiro é solucionar problemas, e o Progest ajuda nisso. Acho que, para ela entrar aqui, ela tem que ter proatividade, então acho que tem tudo a ver.

Ainda em relação à competência “solucionar problemas”, esta é construída diante de uma situação-problema, explicitada por Perrenoud (1999, p. 69): “As competências são construídas somente no confronto com verdadeiros obstáculos, em um processo de projeto ou resoluções de problemas”. Quanto mais os formadores e coordenadores se deparam com situações singulares, maior se torna sua experiência e, conseqüentemente, sua habilidade para antever problemas.

“Solucionar problemas” também está contemplada pelas Diretrizes Curriculares, no item V (Identificar, formular e resolver problemas de Engenharia), vivenciado pelos formadores, mas podendo ser considerado como um dos principais atributos dos coordenadores de curso. “Entrevistado 4: São tantos problemas e, quando o problema chega, todo mundo quer passar, e o coordenador administrativo tem que pegar”.

A gestão de trabalho dos formadores e coordenadores praticados no Progest permite a incorporação de comportamentos que evidenciam maior autonomia e liberdade do indivíduo. As situações inusitadas fazem com o que os formadores mobilizem saberes (“saber fazer” e “saber ser”), em que esses atores reconhecem sua autonomia para atuarem na resolução de problemas.

Segundo Zarifian (2012, p. 41):

A questão consiste então em saber como se reposiciona a atividade humana. Ela se reposiciona no confronto com os eventos. Entende-se, aqui, por evento, o que ocorre de maneira parcialmente imprevista, inesperada, vindo perturbar o desenrolar do sistema de produção, superando a capacidade da máquina de assegurar sua autorregulação.

O aprendizado oriundo de situações inusitadas, tanto na prática de capacitação como na de coordenação de curso, possibilita a transposição de obstáculos, exigindo dos alunos de Engenharia maior proximidade com a sua subjetividade e mobilização de recursos próprios do sujeito. A autonomia assume o papel central, concentrando esforços para atuação diferenciada.

Entrevistado 4: Gostamos muito da autonomia que temos para criar novos cursos, fazer a seleção dos projetos que vamos abraçar e dos projetos que não vamos abraçar, porque dá para gente essa liberdade. Eles sempre incentivam, mas sempre respeitam também.

Entrevistado 6: A primeira coisa que resolvi: caiu um raio aqui no Cefet, e queimaram os telefones e o *modem*. Então, em uma semana, estava pronto. Mandei colocar telefone, *modem* e foi tudo *ok*.

Os entrevistados enfatizam a necessidade de se ter uma atitude baseada na autonomia como fator de crescimento pessoal e profissional. Além de ser um dos fatores atrativos para ingresso dos alunos de Engenharia no Progest.

Entrevistado 7: Eu vou te contar uma coisa: teve um professor do Cefet, de Engenharia Civil, ele começou a rodear muito e começou a pedir as apostilas. Eu emprestei, dei as apostilas para ele e tal. Ele olhou. Como vi que ele estava muito interessado, eu convidei ele a participar do Progest, para trabalhar com os alunos, e ele gostou muito da ideia e perguntou quanto pagava, e eu disse que não paga nada. Então ele montou um curso no Cefet recebendo recurso de empresas de construção. Várias construtoras reuniram, acho que Santa Bárbara, sei lá! Essas construtoras deram dinheiro para o Cefet e ele montou o curso. Um dia ele veio atrás de mim para falar: “Escuta, como é que eu não consigo aluno para trabalhar no meu curso?”. Eu falei: “Você não consegue porque você quer aluno para limpar o quadro, levar água, arrumar as carteiras, arrumar as apostilas. Os nossos alunos fazem tudo, plano de ensino, preparam aula, como que ela vai funcionar, o curso é deles! É diferente, e isso eles fazem de graça, eles crescem com isso. É diferente quando você coloca um aluno para trazer água e giz para a sala de aula”. É isso, nem pagando ele estava conseguindo.

A colaboração citada pelos entrevistados pode ser caracterizada como uma competência que está na essência do Progest. Conforme descrito:

Entrevistado 7: Vivemos de colaboração.

Entrevistado 2: Com os alunos você já colabora o tempo todo. É questão de você querer ajudá-los ao máximo.

Embora, durante a entrevista, a competência liderança não apareça frequentemente, ela é considerada como relevante na formação do estudante de Engenharia. Nota-se, na prática do formador, como uma característica de gestão, seja a gestão da aula ou da turma.

Entrevistado 7: Eu acho que é aprender também a fazer a gestão de uma coisa, eles organizam tudo!

Entrevistado 3: Estar todo o sábado na frente de todo mundo é uma postura de liderança, porque o professor é uma postura de liderança.

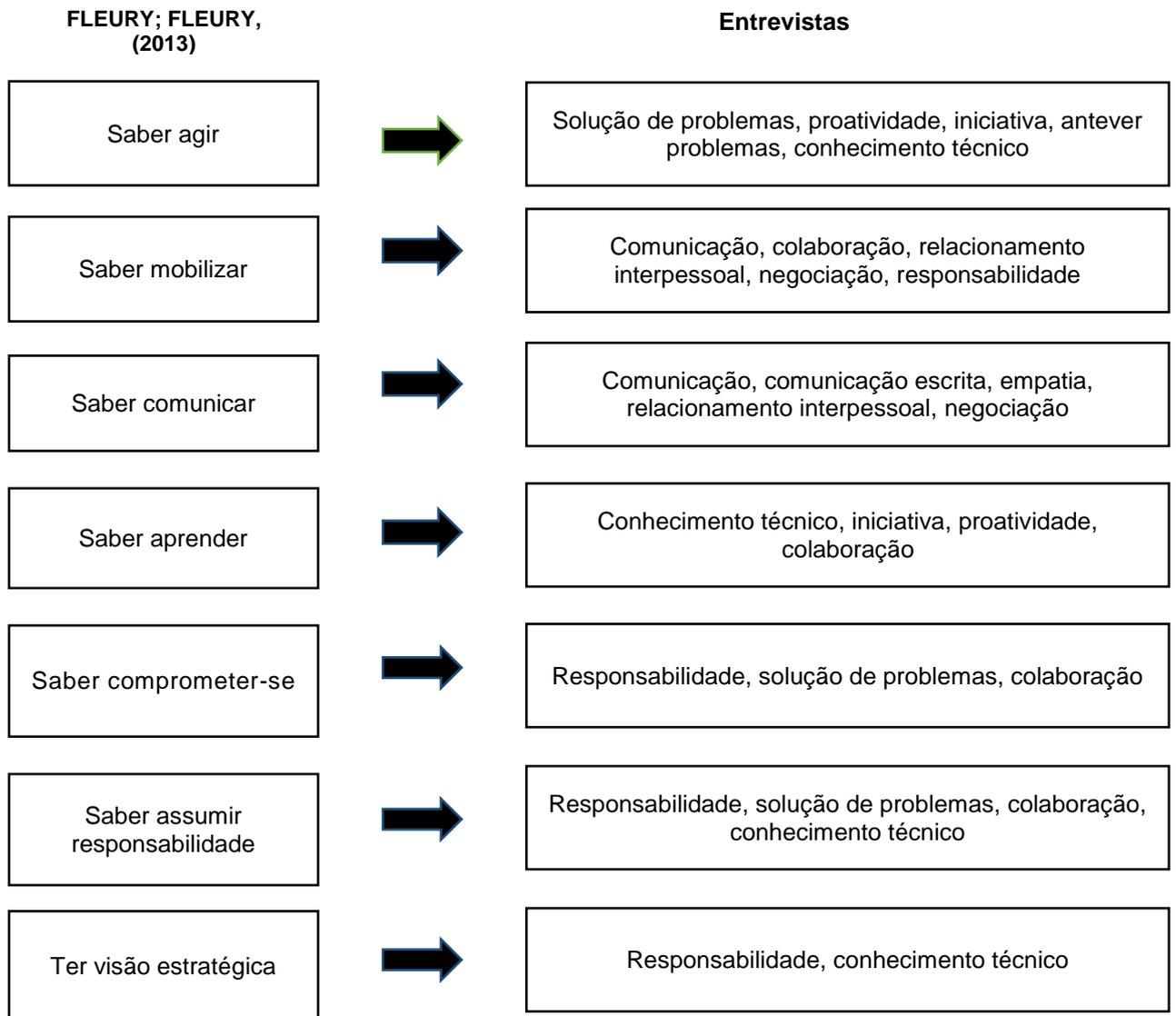
Entretanto, na prática de coordenação, a liderança abrange habilidades mais complexas desde a resolução de conflitos até a capacidade de gerir problemas, associados à capacidade de se relacionar com os demais. “Entrevistado 1: Com o tempo, eu desenvolvi liderança, é relação interpessoal, gerir problemas que eram os

problemas gerados pelos alunos, pelos formadores, e por aí foi. Isso aí eu desenvolvi mais como coordenador”.

Ressalta-se que há uma série de competências relacionadas pelos entrevistados referentes ao saber, “saber fazer” e “saber ser”. Segundo Fleury e Fleury (2013), a noção competência está associada a diversos verbos, como saber agir, mobilizar, comunicar, aprender, comprometer-se, assumir responsabilidade e ter visão estratégica.

A seguir, a FIG. 4 apresenta comparativo entre os verbos expressos na definição de competências por Fleury e Fleury (2013), e a relação destas com as competências indicadas pelos entrevistados:

Figura 4 - Comparativo das dimensões das competências segundo Fleury e Fleury (2013) e as elencadas pelos entrevistados



Fonte: elaborado pela autora.

De forma geral, observa-se que as atividades praticadas pelos alunos de Engenharia do Progest abrangem, de maneira ampla, os verbos associados às noções de competências descrita por Fleury e Fleury (2013, p. 30). Já a dimensão “ter visão estratégica”, apesar de responsabilidade e conhecimento técnico estarem associados a esta, não foi evidenciada pelos entrevistados.

Entende-se, conforme Tomasi (2004, p. 90), que a qualificação não é o bastante, é preciso ser competente. À escola cabe a promoção de práticas, acontecimentos, eventos inseridos no processo formativo do aluno de Engenharia que

levam ao desenvolvimento de competências. Ao estudante de Engenharia cabe enfrentar com autonomia as atividades as quais assumiu.

Ainda em ser competente, tal atributo ocorre quando a situação vivida é boa para os alunos e, principalmente, se estes se mostram competentes diante do desafio, ou seja, somente é competente o aluno que consegue mobilizar seus saberes para responder a uma situação não prevista. “Entrevistado 7: Eles estão sempre tomando um tipo de iniciativa, de mudar currículo, de mudar programa, de fazer uma coisa nova. Então isto é muito rico neles. Todo dia eu me surpreendo!”. E ainda:

Então tem coisas que eles aprendem aí... Isto que eu te falei, a questão da ética, da responsabilidade... do trabalho em grupo, do trabalho coletivo. Tomar iniciativa para resolver problemas... Eles têm uma oportunidade que não têm normalmente na escola... Porque lá eles são os alunos... Eles sentam... e tof... tof... tof... fazem a prova e tal.

Ademais se notar “competente” é um aspecto reconhecido por outrem, conforme evidenciado acima e destacado por

Aquele que é (que é reconhecido como...) competente, em relação ao que não o é, ou que o é menos, é aquele que domina suficientemente área na qual intervém para identificar todos os aspectos de uma situação nessa área e para revelar eventualmente as disfunções dessa situação (ROPÉ; TANGUY, 2002, p. 104).

A autonomia e a capacidade de decisão são consideradas por Zarifian (2012) como aspectos importantes nas aspirações do indivíduo. A partir da diminuição das normas, o “saber ser” é mobilizado para enfrentar uma situação não prevista. Trata-se de uma inversão em relação aos valores do modelo de trabalho taylorista.

Nesse sentido, foi observado, durante a entrevista, que os alunos tendem a repetir modelos vivenciados na escola tradicional. Percebe-se que os alunos se encontram em fase transitória: ora criam situações de repetição de modelos tayloristas, hierarquizados, ora anseiam livrar-se dessa repetição para inventar soluções originais.

Entrevistado 7: É interessante, mas é também muito complicado. Enfim você enquadra muito e enrijece. Então há uma tendência de alguns tentando enrijecer outros! Isto acontece muito em função de desencontro entre as pessoas, tem um desentendimento entre um e outro, e o outro fala que você está há muito tempo. Cria-se um regimento e coloca o outro para fora, não é? Mas ele sempre funcionou assim de uma maneira bastante horizontal. Agora criou a discussão de criar um organograma, aí fica uma briga de qual quadradinho fica por cima do outro, debaixo! Eu não quero, porque temos os quadradinhos no mesmo plano.

Entrevistado 2: Eu, como formadora, marquei duas atividades de aula prática. Nunca teve antes! A gente está implementando isso agora. O laboratório do Cefet é evoluidíssimo!

A superação desse modelo vividos no mundo do trabalho ou no ensino profissional confere à formação do engenheiro uma nova exigência. Perrenoud (1999) destaca que situações novas, diversas e complexas são ricas ao sujeito, quando o aluno é convidado a orquestrar um conjunto de esquemas,

[...] esquemas de percepção, pensamento, avaliação e ação, que suportam inferências, antecipações, transposições analógicas, generalizações, apreciação de probabilidades, estabelecimento de um diagnóstico a partir de um conjunto de índices, busca de informações pertinentes, formação de uma decisão, etc. (PERRENOUD, 1999, p. 24).

Outro ponto importante a ser destacado se refere à concepção americana a respeito de competências. Analisando a fala dos formadores e coordenadores, observa-se a preocupação de apresentar um bom desempenho em sua atuação profissional. “Entrevistado 1: O processo seletivo no Progest acontece em um intervalo muito rápido, ele acontece em um mês, um mês e meio, e são muitas atividades. Então você aprende a gerenciar equipe de trabalho de forma muito eficiente”.

A noção de competência na concepção americana está diretamente ligada ao conceito de desempenho, eficiência, conforme relata Silva, Silva e Souza (2013, p. 3): “A concepção de que a competência está diretamente vinculada ao desempenho superior”.

Diante dos aspectos observados nas respostas dos entrevistados, percebe-se que o conhecimento técnico, “saber fazer”, apresenta-se como norteador diante dos desafios enfrentados pelos alunos. Entretanto esse conhecimento não é suficiente para sua atuação como formador. É preciso mais. Em outras palavras, é necessário que o formador apresente outros saberes assim como a mobilização desses saberes diante de uma situação inusitada.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para os alunos de Engenharia participantes do Progest e que foram entrevistados, viver a experiência da docência possibilitou que eles desenvolvessem tanto conhecimento técnico como comportamental. Dialogar com os trabalhadores da construção civil é um importante fator para a formação profissional e as reflexões sobre o futuro de suas carreiras.

A formação do engenheiro na atualidade deve estar comprometida com o processo de constituição do conhecimento técnico, com a complexidade das relações humanas, com a ciência, tecnologia e sociedade. Nesse sentido, as experiências vivenciadas pelos alunos no Progest, baseadas em práticas em sala de aula ou na coordenação de cursos, contribuíram com sua visão acerca do mundo que os cerca e do contexto do trabalho.

A importância do desenvolvimento de competências vem ganhando espaço nos processos educativos. A autonomia, ponto central da competência destacada por Zarifian, convida o aluno a assumir a responsabilidade na construção de sua formação, em parceria com a escola. As novas exigências na formação do estudante de Engenharia possibilitaram modificações nas Diretrizes Curriculares de 2002 (BRASIL, 2002a), de maneira que a formação dos engenheiros não estaria restrita apenas a uma calculadora, mas à necessidade de uma formação em sintonia com as mudanças da sociedade.

Em relação ao ambiente da escola, observa-se que o Cefet-MG, no que tange à qualificação, é percebido pela maioria dos entrevistados como uma instituição de respeito e que possibilita a construção de conhecimento técnico de maneira sólida. A maioria dos alunos de Engenharia sentem orgulho de estudar no Cefet-MG, entretanto o consideram bastante desafiante, uma vez que a carga horária para os cursos de Engenharia é extensa, exigindo muito dos discentes. Tal situação faz com que os formadores busquem conciliar a carga horária do curso de graduação com as responsabilidades de sua atuação no Progest, sobrando pouco tempo para outras atividades fora do mundo escolar.

No que se refere ao desenvolvimento de competências, os alunos evidenciam a importância do trabalho voluntário. A experiência de capacitar trabalhadores é vista como mola propulsora na consolidação do “saber fazer”. Além

disso, capacitar outrem os incita a mobilizar vários saberes, não somente aqueles como Matemática, Física, entre outros, mas também saberes como comunicação, relacionamento interpessoal, responsabilidade, iniciativa, liderança, entre outros.

O conhecimento técnico, mencionado pelos entrevistados como fator primordial para o bom desempenho em sala de aula, requer constante investimento em pesquisas para solucionar dúvidas em sala de aula. Entretanto a construção dos saberes profissionais assinala a relevância em conciliar o “saber fazer” e o saber ser”. Vale ressaltar que o ensino técnico-científico se faz necessário, mas não deve sobrepor-se à necessidade da formação humanística. É preciso apontar que não se deve abrir mão do conteúdo; o conhecimento é necessário na mobilização de saberes. Como mobilizar um saber que não existe? Ambos, “saber fazer” e “saber ser”, devem ser complementares.

Com relação aos objetivos propostos neste estudo, considera-se que foram atingidos. Em relação ao objetivo geral (analisar como ocorre o desenvolvimento de competências pelos estudantes de Engenharia durante sua participação no Progest/Cefet-MG), foi possível, pelas entrevistas realizadas, verificar quais as competências desenvolvidas pelos estudantes de Engenharia na sua prática como formador e coordenador dos cursos de capacitação.

Com relação aos objetivos específicos também se considerou que estes foram alcançados, uma vez que foi possível identificar as contribuições do Progest no desenvolvimento de competências, descrever atividades desenvolvidas pelos estudantes de Engenharia que contribuem para o desenvolvimento de competências e então relatar quais são as competências desenvolvidas pelos alunos de Engenharia durante sua participação no Progest.

Tendo como referência o modelo de competências na concepção francesa destacada por Zarifian (2012), competência ocorre quando há mobilização de saberes diante de uma situação inusitada. Observa-se que alguns entrevistados trazem à tona o modelo de competências conforme a concepção americana, relacionando o desempenho superior à tarefa.

Ao analisar a motivação dos alunos em relação aos obstáculos enfrentados, muitos relatam a autonomia que têm para conduzir ações conforme o contexto. Como destacada por Tomasi (2004), o “saber ser” recorre às dimensões pessoais, exigindo maior intimidade com a subjetividade do aluno, motivando-o a realizar suas atividades.

Os saberes mobilizados diante de situações incomuns ocorrem de maneira diferente em relação às atividades de formadores e coordenadores. Os coordenadores são expostos a eventos mais complexos que exigem a sua tomada de iniciativa e liderança na resolução de problemas de formadores e alunos, além dos problemas junto ao Cefet. Percebe-se então que os alunos de Engenharia, os quais assumem as duas funções (coordenador e formador), têm mais exposição a situações-problemas, situações inabituais; conseqüentemente, podem apresentar um “leque” maior de competências.

Contudo, conforme Tomasi (2004), a competência impõe a regular o foco sobre o indivíduo, e esse indivíduo se faz singular, mesmo inserido nas relações sociais. Isso não significa, portanto, o estabelecimento de um dualismo entre ele e o coletivo, mas, diferente disso, o diálogo. É no diálogo, na troca estabelecida entre o aluno de Engenharia e o trabalhador da construção civil que ambos se fazem competentes. Como a competência é perecível, somente se é competente em determinado contexto, faz-se a necessidade de aprendizado constante.

Espera-se que os frutos decorrentes deste trabalho possam colaborar para o desenvolvimento de estudos a respeito de competências e da formação profissional, no caso do engenheiro em relação às demandas da sociedade, ciência e tecnologia.

Ainda no que se refere a estudos futuros, sugere-se:

- a) estudo sobre o ingresso da mulher na construção civil e dificuldades enfrentadas;
- b) análise do papel da escola no desenvolvimento de competências, práticas adotadas que vão para além do ensino tradicional;
- c) a importância da continuidade do desenvolvimento de competências após a formação do engenheiro na graduação, para sua permanência em “ser competente”.

## REFERÊNCIAS

ALVES-MAZZOTTI, A. J. A. A “revisão da bibliografia” em teses e dissertações: meus tipos inesquecíveis. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 81, p. 53-60, 1992.

ALVES-MAZZOTTI, A. J. A.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas Ciências Naturais e Sociais**: pesquisa quantitativa e qualitativa. São Paulo: Pioneira, 1999.

ANTUNES, R. **Adeus ao trabalho?**: ensaio sobre as metamorfoses e a centralidade do mundo do trabalho. São Paulo: Cortez; Campinas, Unicamp, 1995.

ANTUNES, R. As novas formas de acumulação de capital e as formas contemporâneas do estranhamento (alienação). **Caderno CRH**, Salvador, n. 37, p. 23-45, jul./dez. 2002.

ARANHA, M. A. **História da educação**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 1996.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 7. ed. Lisboa: Edições 70, 2011.

BAUMAN, Z. **Comunidade**: a busca por segurança no mundo atual. Tradução Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

BAZZO, W. A. (Org.). **Conversando sobre educação tecnológica**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2014.

BOTERF, G. L. **Compétence et navigation professionnelle**. Paris: Les Editions d'Organisation, 1999.

BOYATZIS, R. E. Competencies in the 21st Century. **Journal of Management Development**, Cleveland, v. 27, n. 1, p. 5-12, 2008. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/02621710810840730>>.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CES 12/2001. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. **Diário Oficial da União**, Brasília, seção 1, p. 1, 25 fev. 2002a.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia. Parecer CNE/CES 1.362/2001, de 12 de dezembro de 2001. **Diário Oficial da União**, Brasília, seção 1, p. 17, 25 fev. 2002b.

BRAVERMAN, H. **Trabalho e capital monopolista**: a degradação do trabalho no século XX. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

CORIAT, B. **Pensar pelo avesso modelo japonês de trabalho e organização**. Rio de Janeiro: Revan/UFRJ, 1994.

DADOY, M. As noções de competência e competências à luz das transformações na gestão da mão de obra. In: TOMASI, A. (Org.). **Da qualificação à competência: pensando o século XXI**. Campinas: Papirus, 2004. p. 105-142.

DUGUÉ, E. A lógica da competência: o retorno do passado. In: TOMASI, A. (Org.). **Da qualificação à competência: pensando o século XXI**. Campinas: Papirus, 2004. p. 19-32.

FLEURY, A.; FLEURY, M. T. L. **Estratégias empresariais e formação de competências**. São Paulo: Atlas, 2013.

FLEURY, M. T. L.; FLEURY, A. Construindo o conceito de competência. **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v. 5, n. esp., p. 183-196, 2001. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-6552001000500010&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-6552001000500010&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 21 ago. 2016.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, mar./abr. 1995.

GOODE, W.; HATT, P. **Métodos em pesquisa social**. São Paulo: Nacional, 1973.

GRINSPUN, M. P. S. Z. Educação tecnológica. In: GRINSPUN, M. P. S. Z. (Org.). **Educação tecnológica: desafios e perspectivas**. São Paulo: Cortez, 2002. p. 25-73.

HARVEY, D. **Condição pós-moderna**. São Paulo: Loyola, 1995.

HIRATA, H. S. Receitas japonesas, realidade brasileira. **Novos Estudos Cebrap**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 61-65, jul. 1983.

ISAMBERT-JAMATI, V. O apelo à noção de competência na revista L'Orientation Scolaire et Professionnelle: da criação aos dias de hoje. In: ROPÉ, F; TANGUY, L. (Org.). **Saberes e competências: o uso de tais noções na escola e na empresa**. 3. ed. Campinas: Papirus, 2002. p. 103-133.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2003.

LAUDARES, J. B.; TOMASI, A. P. O técnico de escolaridade média no setor produtivo: seu novo lugar e suas competências. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 24, n. 85, p. 1237-1256, dez. 2003.

LEONARD-BAXTON, D. A dual methodology for case studies: synergistic use of a longitudinal single site with replicated multiple sites. **Organization Science**, Catonsville, v. 3, n. 1, p. 248-266, Aug. 1990.

MANFREDI, S. M. Trabalho, qualificação e competência profissional: das dimensões conceituais e políticas. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 19, n. 64, p. 13-49, set. 1998. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-73301998000300002&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73301998000300002&lng=en&nrm=iso)>. Acessado em: 16 out. 2017.

MELLO, G. N. **Cidadania e competitividade**: desafios educacionais do terceiro milênio. São Paulo: Cortez, 1993.

MINAYO, M. C. S. *et al.* **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 1996.

MORAES, M. C. **O perfil do engenheiro dos novos tempos e as novas pautas educacionais**: formação do engenheiro. Florianópolis: Ed. UFSC, 1999.

MORAES NETO, B. R. de. Maquinaria, taylorismo e fordismo: a reinvenção da manufatura. **Revista de Administração de Empresas**, Campinas, v. 26, n. 4, p. 31-34, dez. 1986. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75901986000400003&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75901986000400003&lng=pt&nrm=iso)>. Acessado em: 24 set. 2017.

PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PINHEIRO, N. A. M. **Educação crítico-reflexiva para um ensino médio científico-tecnológico**: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005. Disponível em: <<http://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/101921>>. Acesso em: 15 ago. 2016.

QUIVY, R.; CAMPENHOUDT, L. V. **Manual de investigação em ciências sociais**. 2. ed. Lisboa: Gradiva, 1998.

ROPÉ, F.; TANGUY, L. Competências e integração social na empresa. ROPÉ, F.; TANGUY, L. (Org.). **Saberes e competências**: o uso de tais noções na escola e na empresa. 3. ed. Campinas: Papirus, 2002. p. 75-133.

SÉGAL, E. Um olhar internacional sobre a “lógica competência”: desestabilização dos sistemas produtivos e dos sistemas de formação. In: SITRE - SIMPÓSIO INTERNACIONAL TRABALHO, RELAÇÕES DE TRABALHO, EDUCAÇÃO E IDENTIDADE, 5., 2014, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Cefet-MG/UEMG/UFMG, 2014. p. 15-62.

SILVA, V. C.; SILVA, P. O. M.; SOUZA, S. P. As representações sociais sobre competência entre os administradores. In: ENCONTRO DA ANPAD - EnANPAD, 37., 2013, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2013. Disponível em: <[http://www.anpad.org.br/admin/pdf/2013\\_EnANPAD\\_GPR89](http://www.anpad.org.br/admin/pdf/2013_EnANPAD_GPR89)>. Acesso em: 18 jul. 2014.

SILVEIRA, M. A. **A formação do engenheiro inovador**: uma visão internacional. Rio de Janeiro: PUC Rio; Sistema Maxwell, 2005.

TARTUCE, G. L. B. P. (2002). **O que há de novo no debate da “qualificação do trabalho”?**: reflexões sobre o conceito com base nas obras de Georges Friedmann e Pierre Naville. 2002. 231 f. Dissertação (Mestrado em Sociologia) - Programa de Pós-Graduação em Sociologia, Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

TAYLOR, F. W. **Os princípios da administração científica**. São Paulo: Atlas, 1995.

TOMASI, A. (Org.). **Da qualificação à competência: pensando o século XXI**. Campinas: Papirus, 2004.

TOMASI, A. P. N. *et al.* Alunos que ensinam e superam dificuldades: o caso dos alunos de Engenharia do CEFET-MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 38, 2010, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Cobenge, 2010a. p. 1-10.

TOMASI, A. P. N. *et al.* A primeira aula ninguém esquece: a experiência de jovens formadores do Progest. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 38, 2010, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Cobenge, 2010b. p. 1-10.

TONINI, A. M. **Novos tempos, novos rumos para a Engenharia**. Belo Horizonte: Fundac-BH, 2009.

TONINI, A. M. O perfil do engenheiro contemporâneo a partir da implementação de atividades complementares em sua formação. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL - ENEDS, 8, 2011, Ouro Preto. **Anais...** Rio de Janeiro: Rede de Engenharia Popular Oswaldo Sevá, 2011. Disponível em: <<http://www.eneds.net/anais/index.php/edicoes/eneds2011/paper/view/98>>. Acesso em: 15 ago. 2016.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

ZARIFIAN, P. **Objetivo competência: por uma nova lógica**. São Paulo: Atlas, 2012.

ZARIFIAN, P. **O modelo da competência: trajetória histórica, desafios atuais e propostas**. São Paulo: Editora Senac, 2003.

## APÊNDICE: ROTEIRO DAS ENTREVISTAS

### DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS NA FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO NO PROGEST/CEFET-MG

**GERAL:** Analisar como ocorre o desenvolvimento de competências pelos estudantes de Engenharia durante a participação no Progest.

Perfil do entrevistado:

Nome	Idade
Estado civil	Naturalidade
Curso	Período
Tem 2º grau técnico? Qual?	Está trabalhando atualmente? Qual o seu cargo? O que você faz?

Dados do Progest

1. Há quanto tempo está no Progest?
2. Como foi o seu processo de seleção?
3. O que ou quem o levou a ser um membro do Progest?
4. Quais as disciplinas ministradas por você no programa? Se for mais de uma, há quanto tempo ministra cada disciplina?

<b>CATEGORIA 1</b>	<b>Contribuições do Progest para a formação e o desenvolvimento de competências dos estudantes de Engenharia</b>
--------------------	--

1. Em seu ponto de vista, quais são as contribuições do Progest para sua formação profissional?
2. Quais são as contribuições do Progest para sua formação pessoal?
3. O que mudou depois que passou a ser um formador no Progest?

4. Quais as contribuições do Progest para a sociedade e formação social do engenheiro?
5. A quais demandas sociais os futuros engenheiros, participantes do Progest/Cefet-MG, estão sendo preparados para atender?
6. Em quais tipos de atuação profissional o estudante estará apto a atuar quando se formar em Engenharia?
7. O que você leva para o mundo do trabalho a partir da experiência no Progest?

<b>CATEGORIA 2</b>	Atividades desenvolvidas no Progest pelos estudantes de Engenharia que levam ao desenvolvimento de competências
--------------------	---

1. Quais atividades você desenvolve no Progest?
2. Há atividades que envolvam uma atuação multidisciplinar? Poderia descrever esse tipo de atividade?
3. Como é escolhida a disciplina a ser ministrada?
4. Quais os desafios enfrentados por você durante sua participação no Progest?
5. Os alunos de Engenharia que têm o papel de formadores no Progest recebem alguma formação didática para ministrar aulas?
6. Quais as contribuições do Progest para a Ciência? Tecnologia?

<b>CATEGORIA 3</b>	Identificar quais competências os estudantes de Engenharia desenvolvem durante a participação no Progest.
--------------------	---

1. Toda função a ser desempenhada traz consigo a necessidade de saberes, habilidades, atitudes e comportamentos que são próprios dela. Quais são as competências que uma pessoa necessita ter para exercer essa função que você exerce?
2. Das competências descritas a seguir, quais você considera que o Progest permitiu que você desenvolvesse?

1	Relacionamento interpessoal
2	Soluções de problemas
3	Comunicação
4	Comunicação escrita
5	Negociação
6	Proatividade
7	Iniciativa
8	Antever problemas
9	Responsabilidade
10	Colaboração

- 2.1. Existe alguma outra competência em relação aos aspectos comportamentais? E técnicas?
3. Durante a participação no Progest, há alguma oportunidade de os alunos de Engenharia refletirem sobre os resultados das suas atividades para sua formação profissional/pessoal? Que momentos são estes? Como eles acontecem?
4. A sua participação do Progest possibilitou mudanças na escolha de seu curso e desejos futuros?