

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE TECNOLOGIA**

João Rodrigues Krum

**ABORDAGEM DE CARACTERÍSTICAS COMPORTAMENTAIS E DE GESTÃO  
NA MATRIZ CURRICULAR (2005) DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA  
UFSM**

**SANTA MARIA**

**2023**

João Rodrigues Krum

**ABORDAGEM DE CARACTERÍSTICAS COMPORTAMENTAIS E DE GESTÃO  
NA MATRIZ CURRICULAR (2005) DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA  
UFSM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Santa Maria, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Alberto Oss Vaghetti.

**SANTA MARIA**

**2023**

João Rodrigues Krum

**ABORDAGEM DE CARACTERÍSTICAS COMPORTAMENTAIS E DE GESTÃO  
NA MATRIZ CURRICULAR (2005) DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA  
UFSM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Santa Maria, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Alberto Oss Vaghetti.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Marcos Alberto Oss Vaghetti, Orientador

---

Prof. Dr. Marco Antonio da Silva Pinheiro

---

Prof. Dra. Joseanne Maria Rosarola Dotto

**SANTA MARIA**

**2023**

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço à UFSM, universidade pública e de excelência onde pude conviver e aprender não só com meus professores, mas também com colegas e funcionários.

Aos meus docentes em especial aos professores: Prof. Dr. Marcos Alberto Oss Vaghetti pelas ótimas discussões, orientações e sem o qual este trabalho estaria longe de ter sido possível; e, ao Prof. Me. Talles Augusto Araujo que ensinou o significado de disciplina e persistência nos estudos de engenharia.

Aos meus pais, Adriana e Clandio, por terem me ensinado sobre valores éticos, morais e principalmente o valor imensurável de uma boa educação.

Às minhas avós Cleusa e Eda que me criaram em diferentes momentos da minha vida, aconselharam, mimaram e pelas longas conversas que me deixavam refletindo por dias a fio.

Aos meus irmãos, Jayme e Airton, pelo apoio, conversas, discussões inflamadas e por serem meu maior símbolo de lealdade.

À minha futura esposa: Daniela, a qual enfrentou diversas situações do meu lado e em muitos momentos, fazendo jus ao título de professora, faz da existência deste eterno aluno da vida a mais iluminada de todas.

Aos amigos que fiz durante a vida de graduação. Não consigo citar o nome de todos, e não consigo considerar um mais importante que o outro, então, sintam-se todos abraçados e que possamos nos encontrar e tomar mais uma boa cerveja gelada um dia.

Aos profissionais que conheci em minhas aventuras e trabalhos envolvendo a engenharia. Muitos são meus professores na escola da vida e talvez estas palavras nunca cheguem ao alcance deles, mas aqui escrevo o meu eterno agradecimento: Muito Obrigado.

## **ABORDAGEM DE CARACTERÍSTICAS COMPORTAMENTAIS E DE GESTÃO NA MATRIZ CURRICULAR DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA UFSM**

**Resumo:** O estudo de gestão e capacidades comportamentais na engenharia civil é muitas vezes pouco explorado nos currículos acadêmicos. Entende-se por gestão a capacidade organizacional de um indivíduo ou equipe para realizar a função de gerenciamento, no objetivo de manter o fluxo de trabalho constante. Para tanto, é preciso conhecer temas básicos como gestão de recursos financeiros, físicos e de pessoas. O comportamento está intimamente ligado à capacidade de gestão através de atitudes de liderança e tomadas de decisão que influenciam em todos os aspectos de trabalho dentro das empresas. Os conceitos de liderança, comunicação e planejamento são diversas vezes mencionados tanto na literatura quanto no ramo de atuação de engenheiros. Neste sentido este trabalho possui como objetivo realizar um estudo sobre a matriz curricular do curso de engenharia civil (2005) da UFSM a fim de verificar a necessidade de um aprofundamento nas competências de gestão com ênfase nas relações humanas e comportamentais, além dos conteúdos técnicos e científicos já ministrados. Para isso foi utilizado a revisão de literatura sobre os temas de gestão e comportamento na engenharia, a matriz curricular do curso de Engenharia Civil da UFSM do Projeto Político Pedagógico de 2005 e a experiência vivenciada pelo autor no estágio obrigatório. Conforme a revisão da literatura, foi possível perceber que o mercado de trabalho moderno exige com frequência habilidades não somente técnicas, mas também de gestão e comportamento. A matriz curricular serviu como base de comparação com a literatura, uma vez que é de onde os estudantes retiram seus conhecimentos, e o estágio obrigatório é onde esses conhecimentos são postos em prática. Dessa forma, concluiu-se que uma ênfase maior de horas em disciplinas de cunho de gestão e comportamento seriam necessárias para contemplar essas exigências. Assim, é importante que instituições de ensino superior e seus colegiados proponham esses temas de modo enfático em suas matrizes curriculares.

**Palavras Chave:** Engenharia Civil, Matriz Curricular, Liderança, Comportamento, Gestão.

## **APPROACH TO BEHAVIORAL AND MANAGEMENT CHARACTERISTICS IN THE CURRICULUM OF THE CIVIL ENGINEERING COURSE AT UFSM**

**Abstract:** The study of management and behavioral skills in civil engineering is often little explored in academic curricula. Management is understood to be the organizational capacity of an individual or team to carry out the management function, with the aim of maintaining a constant flow of work. This requires knowledge of basic topics such as managing financial, physical and people resources. Behavior is closely linked to management capacity through leadership attitudes and decision-making that influence all aspects of work within companies. The concepts of leadership, communication and planning are often mentioned both in the literature and in the field of engineering. The aim of this work is to carry out a study of the curriculum matrix of the civil engineering course (2005) at UFSM in order to verify the need for more in-depth study of management skills with an emphasis on human and behavioral relations, in addition to the technical and scientific content already taught. This was done by reviewing the literature on the topics of management and behavior in engineering, the curriculum matrix of UFSM's Civil Engineering course from the 2005 Pedagogical Political Project and the author's experience during his compulsory internship. According to the literature review, it was possible to see that the modern job market often demands not only technical skills, but also management and behavioral skills. The curriculum matrix served as a basis for comparison with the literature, since this is where students draw their knowledge from, and the compulsory internship is where this knowledge is put into practice. It was therefore concluded that a greater emphasis on management and behavioral subjects would be necessary to meet these requirements. It is therefore important for higher education institutions and their collegiate bodies to propose these topics emphatically in their curricula.

**Keywords:** Civil Engineering, Curriculum Matrix, Leadership, Behavior, Management.

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – TIPOS DE CONFLITOS NA GESTÃO DE PESSOAS NA ENGENHARIA CIVIL .....	15
TABELA 2 – COMPETÊNCIAS DO ENGENHEIRO CIVIL DE PRODUÇÃO .....	17
TABELA 3 – DETALHAMENTO DO NÚMERO DE COMPETÊNCIAS DE UM ENGENHEIRO CIVIL DE PRODUÇÃO .....	18
TABELA 4 – HORAS APLICADAS AOS CONTEÚDOS DA MATRIZ CURRICULAR DE ENGENHARIA CIVIL UFSM VERSUS O PERCENTUAL RECOMENDADO PELA CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR .....	22
TABELA 5 – DIFERENÇAS QUANTITATIVAS ENTRE AS HORAS APLICADAS PELO PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO (PPP DE 2005) DA UFSM E O RECOMENDADO PELA CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR (CES). .....	23
TABELA 6 – DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS DE ENGENHARIA CIVIL UFSM .....	24
TABELA 7 – DISCIPLINAS COMPLEMENTARES E OPTATIVAS DE ENGENHARIA CIVIL UFSM.....	25

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	7
2	OBJETIVOS.....	8
2.1	Objetivo Geral: .....	8
2.2	Objetivos Específicos:.....	9
3	METODOLOGIA.....	9
4	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	10
4.1	Gestão na Engenharia Civil.....	10
4.1.1	Definições de Gestão e Gerenciamento.....	10
4.1.2	O Engenheiro Gestor: as relações interpessoais e os diferentes recursos .....	12
4.2	Gestão como Liderança para além da técnica .....	14
5	A MATRIZ CURRICULAR/CIVIL/UFSM E A COMPATIBILIDADE COM OS TEMAS DE GERENCIAMENTO, GESTÃO E COMPORTAMENTO.....	20
6	ESTUDO DE CASO: EXPERIÊNCIAS NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO .....	27
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	30
	REFERÊNCIAS BLIOGRÁFICAS.....	32

## 1 INTRODUÇÃO

Na construção civil, de modo geral, as obras são projetadas, fiscalizadas e executadas por engenheiros civis, arquitetos, geólogos ou urbanistas, ou seja, profissionais com qualidades técnicas e capacidade de gerenciamento para que a execução possa ser a mais condizente possível com as normas e segurança.

Ainda que os cursos de engenharia Civil ofereçam em sua carga horária conteúdos alinhados principalmente com as competências técnicas para execução de suas obras, nota-se um déficit no aprofundamento das relações humanas e de gestão de equipes durante a formação dos profissionais. A falta dessas características pode ocasionar em erros construtivos não alinhados com a qualidade técnica, mas muitas vezes gerados pela falta de comunicação clara e assertiva entre o Engenheiro Civil, que na maior parte das vezes é o responsável principal na execução, e os demais colaboradores. A comunicação, se feita de forma inadequada, gera desorganização em canteiros de obra e acaba por desmotivar equipes de trabalhadores gerando atrasos e consequências econômicas.

Tendo isso em vista, almeja-se discutir sobre as características comportamentais no processo de trabalho e gestão de obras na engenharia civil. No mundo do trabalho, realizar a gestão de uma obra incorpora várias atividades complexas, visando um trabalho de bom custo/benefício e um produto a ser entregue com excelência.

Cabe destacar que a construção civil nos últimos anos vem sofrendo oscilações no mercado de trabalho em relação às políticas instituídas no Brasil, bem como o impacto que teve a pandemia do COVID-19. Conforme os dados do DIEESE (Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Econômicos): “Em 2018, o setor da Construção Civil começa a registrar leve recuperação na geração de empregos, tendência que seguiu até fevereiro de 2020”. Desta forma o engenheiro precisa estar atento a estas oscilações de mercado para que consiga identificar as oportunidades para captação de recursos e construções de obras, buscando novas chances para geração de emprego.

Além disso, na competitividade do mercado de trabalho as empresas contratantes estão exigindo do engenheiro habilidades de cunho técnico e humano, pois o planejamento, acompanhamento ou execução de obras exigem trabalhar com profissionais dos mais diversos níveis de instrução como: empresários, diretores executivos, colegas engenheiros, técnicos das mais diversas áreas e demais colaboradores que possam agregar nas execuções de obras. A exigência de trabalhar com equipes multiprofissionais, treiná-las e guiar o curso das ações ligadas às obras e lidar com situações inesperadas também são funções do engenheiro.

Frente a demanda da Construção Civil, o gerenciamento de uma obra exige capacidade técnica, planejamento e conhecimento ampliado da operacionalização da execução da obra. Conhecer as exigências e estar habilitado para o mundo do trabalho é de extrema importância na formação e busca de destaque profissional no mundo moderno.

Assim, os currículos de engenharia civil poderiam, conseqüentemente, abordar conteúdos que ampliem o conhecimento do estudante nos quesitos citados acima, preparando-o para o mercado de trabalho, o qual não exigirá somente competências técnicas mas também habilidades de liderança, de relações humanas e interpessoais.

A partir disso, alguns questionamentos são necessários, tais como: nos cursos de engenharia civil existe a necessidade de ampliar os conhecimentos em relação às habilidades e competências comportamentais e trabalho em equipe?

Tendo este panorama em vista, o que motiva esta discussão são as novas demandas do mercado de trabalho, tomando como verdade a necessidade de uma formação que aglutine os conhecimentos técnicos e as competências comportamentais e de relação humana, contribuindo assim para uma formação que atenda de forma mais completa o campo de atuação de um engenheiro civil.

Este trabalho teve como objetivo estudar a matriz curricular do curso de engenharia civil da UFSM (Universidade Federal de Santa Maria) a fim de constatar a necessidade de um aprofundamento nas competências de gestão com ênfase nas relações humanas e comportamentais, para além dos conhecimentos técnicos e científicos. As matrizes curriculares e processos pedagógicos são alvo de discussão nos colegiados de tempos em tempos; e, tem como principal finalidade estipular qual o perfil de profissional que será formado. Portanto, é fundamental que a escolha de disciplinas e a boa distribuição de cargas horárias sejam fundamentadas tendo em vista as demandas do mercado de trabalho atual.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral:**

A partir do estudo da matriz curricular do curso de Engenharia Civil da UFSM, buscase, por meio deste trabalho, um aprofundamento da necessidade dos acadêmicos e futuros egressos do curso agregarem competências de gestão com ênfase nas relações humanas e comportamentais, além dos conhecimentos técnicos e científicos.

## 2.2 Objetivos Específicos:

-Pontuar as principais competências comportamentais em liderança e gestão na engenharia civil apontadas pelos estudiosos nessa área;

-Identificar as habilidades técnicas e comportamentais do engenheiro civil contidas no currículo da UFSM;

-Verificar se as habilidades comportamentais identificadas no currículo atendem as demandas do mercado de trabalho.

## 3 METODOLOGIA

O desenvolvimento deste trabalho deu-se através de três processos principais. Num primeiro momento foi realizado um levantamento bibliográfico sobre a importância das competências comportamentais nos cargos de liderança e gestão dentro da engenharia civil. Após uma abordagem a respeito do tema e procurando identificar as discussões mais recentes, foram apontadas as habilidades mais recorrentes nos estudos a fim de entender as demandas do mercado de trabalho no campo da engenharia civil.

Num segundo momento analisou-se a matriz curricular do curso de Engenharia Civil da UFSM (vigência 2005-2023), procurando identificar as habilidades técnicas e comportamentais, propostas pelo mesmo através das disciplinas ofertadas. Convém salientar que a formação de engenheiros de diversas áreas de atuação é ligada à Resolução do Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior; e, neste trabalho será utilizada a Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002. Sendo esta a resolução em vigência durante a elaboração do Projeto Político Pedagógico da Engenharia Civil da UFSM de 2005 do qual este trabalho versará.

Após isso, realizou-se um esquema representativo da distribuição da carga horária das disciplinas para demonstrar se estas respondem as demandas do mercado de trabalho e as diretrizes recomendadas pelos órgãos de educação.

Num terceiro momento, foram abordadas as experiências vividas durante o estágio obrigatório onde o estudante pode observar a necessidade de diferentes técnicas para uma boa desenvoltura no exercício da profissão. Para concluir foram apresentadas as considerações finais utilizando as informações de literatura, matriz curricular e experiência do estágio.

## 4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 4.1 Gestão na Engenharia Civil

Engenheiros são solucionadores de problemas, a etimologia da palavra já descreve esse fator, do Latim *ingenium* que significa “talento, aptidão e invenção”. Civil refere-se ao espaço de atuação para o qual é voltado o trabalho do engenheiro. Em tempos de guerra, a profissão era aplicada quase que exclusivamente para conhecimento militar, mas em tempos de paz a aplicação de tecnologia passou a ser necessária para solucionar problemas ligados ao básico do cotidiano da população em geral. Desde a organização urbana, infraestrutura, as moradias, até processos mais elaborados como a construção de pontes, represas, etc. Daí a junção desses dois termos para a definição Engenharia Civil.

Dessa forma, solucionar problemas e organizar as mais diversas atividades que visam o desenvolvimento das cidades são os principais objetivos de um Engenheiro Civil. Embora não pareça óbvio num primeiro momento, as tarefas desempenhadas pelos engenheiros envolvem procedimentos de gestão bastante relevantes para uma boa desenvoltura de seu trabalho. Organizar canteiros de obra, buscar por profissionais preparados para tipos específicos de trabalho, avaliar o trabalho desses profissionais, realizar orçamentos, estabelecer negócios, relacionar-se com diferentes empresas do ramo de construções, utilizar seu conhecimento em prol do desenvolvimento da sociedade, etc. Todos esses processos podem ser classificados como gestão. Portanto, por mais que o engenheiro seja bem qualificado tecnicamente, também é necessário que o mesmo seja estimulado a desenvolver habilidades de gestão ao longo da sua formação, uma vez que essas habilidades estão atreladas ao bom desempenho da sua função em seu ramo de atividades.

Neste capítulo, serão abordadas as discussões e definições sobre o que é gestão, o que é administrar, como as relações interpessoais interferem no trabalho e o por que isto é importante para o conhecimento e formação dos engenheiros civis frente à modernização do mercado de trabalho.

#### 4.1.1 Definições de Gestão e Gerenciamento

Gestão, pensada num sentido mais conciso para o contexto da Engenharia Civil, tende a significar primordialmente organização. Mas ela não se limita a organização administrativa de empresas e dos objetos que de modo geral a constituem. Conforme entendimento, a gestão (enquanto prática do engenheiro) é a compreensão de atividades organizacionais que permitem a realização das tarefas necessárias para o desenvolvimento de toda e qualquer obra.

O estudo de gestão e administração já foi discutido por inúmeros autores, sendo alguns deles engenheiros por formação como é o caso de Frederick Taylor, Henry Ford e Jules Henri Fayol. Esses exemplos ajudam a ilustrar como o trabalho do engenheiro está, em boa parte das vezes, relacionado também com atividades de gestão, uma vez que os autores citados são os mentores de teorias administrativas e realizadores de verdadeiras revoluções nas indústrias do século XX.

O engenheiro de minas, Fayol, diz que “administrar é prever, organizar, comandar, coordenar e controlar” (FAYOL, 1989) e ainda define:

*“Prever é perscrutar o futuro e traçar o programa de ação.*

*Organizar é constituir o duplo organismo*

*Comandar é dirigir o pessoal; coordenar é ligar, unir e harmonizar todos os atos e todos os reforços.*

*Controlar é velar para que tudo corra de acordo com as regras estabelecidas e as ordens dadas.” (FAYOL, 1989, p. 21)*

De maneira análoga o autor Edward Neumann em seu livro *Introdução à Engenharia Civil* possui um capítulo exclusivo chamado *Gerenciamento de Equipe, Comunicações e Liderança* em que dedica-se a explicar formas efetivas de gerenciamento de equipes e projetos. Contudo, sua definição de gerenciamento é a seguinte: “gerenciamento é composto por quatro funções distintas – **planejamento, organização, supervisão e controle**” (NEUMANN, 2016, p. 245). Nota-se a incrível semelhança na definição de gerenciamento entre Neumann(2016) e Fayol(1989), ficando claro que, apesar de terem vivido em momentos históricos distintos no campo da engenharia, a noção e importância do gerenciamento manteve-se presente.

A partir disso e adaptando o pensamento para a realidade de um engenheiro civil de forma específica, entende-se que há uma necessidade de organização e gerenciamento para o pleno desenvolvimento de uma obra. É preciso que o profissional que conhece a dinâmica da obra proponha as tarefas a serem realizadas, a forma que serão realizadas e em qual ordem deverão ser executadas, tendo em vista a disponibilidade dos materiais necessários e as condições mínimas para o desenvolvimento das atividades. A figura deste profissional é associada ao Engenheiro Civil, pois com a quantidade de estudo empregado na arte de construir supõe-se que sua tomada de decisões será a mais correta entre os profissionais do ramo. Nesse sentido, a gestão pode ser compreendida na utilização dos recursos disponibilizados pela organização em que se atua para que a mesma possa realizar seus propósitos conforme o tipo específico de obra que se pretende realizar (TAVARES, 2012).

A partir disto a ideia de gerenciamento pode ser entendida como uma boa tomada de decisões e organização efetiva. É importante para o engenheiro ficar a par de todas as decisões organizacionais das instituições em que presta serviço para que tenha um papel ativo no exercício de sua profissão.

#### **4.1.2 O Engenheiro Gestor: as relações interpessoais e os diferentes recursos**

Uma empresa é algo orgânico, que respira e se nutre a partir de seus colaboradores. Um colaborador com dificuldades no desempenho da sua função pode tornar-se um grande problema para a empresa como um todo. Dessa forma, indicar alternativas para o colaborador resolver seus problemas e ultrapassar as dificuldades também fazem parte do papel da gestão. Existem diversas ferramentas para ajudar nesse processo e não é a toa que a maioria das empresas tem setores de “Relações Humanas”, que muitas vezes são usados somente como ferramenta de admissão, demissão e assuntos relativos a folhas de pagamentos. A função de um setor de relações humanas é justamente efetuar o que está escrito em seu nome: a inter-relação entre seres humanos; por isso não pode e nem deve ser limitado a ideia simplista de contratação e demissão. Relacionamento humano, ouvir, estabelecer os limites e saber onde alocar o colaborador, procurar estratégias inteligentes, engenhar, esse é o papel do Engenheiro dentro de uma organização: organizar, administrar e, portanto, gerir.

Uma boa relação entre recursos físicos e financeiros é fundamental para o desenvolvimento efetivo de uma empresa. Gerir erroneamente estes recursos pode ocasionar em excesso ou falta de mão de obra gerando atrasos ou custos elevados de produção (ARAÚJO e MEIRA, 1997.).

Recursos físicos podem ser entendidos como o próprio maquinário, pessoal e material disponível de uma empresa. É importante notar que trata-se também de recursos que podem ser de propriedade pública ou privada. Os Recursos Financeiros são o capital disponível para um empreendimento, obviamente qualquer obra precisa de capital para que seja feita de modo ininterrupto. A falta de material ou maquinário que são os recursos físicos, são gastos e precisam ser repostos. Contudo, colocar a mão-de-obra como um recurso físico é alocar o ser humano na mesma categoria que objeto e isso apresenta uma série de problemáticas e portanto acredita-se que a força de pessoal precisaria ser alocada em outra categoria de melhor aceitação.

Então, além dos recursos físicos e financeiro, é desenvolvido um outro tipo de recurso: O Recurso Humano. O chamado de Recursos Humanos pode ser interpretado algumas vezes como administração de recursos humanos (ARH) ou gestão de pessoas, dependendo da

instituição. Para Chiavenato “a gestão de pessoas tem sido responsável pela excelência das organizações bem-sucedidas e pelo aporte de capital intelectual que simboliza, mais do que tudo, a importância do fator humano em plena era de informação” (CHIAVENATO, 2014, p. 9). O fator humano passa a ser uma forma de capital, contudo é de difícil mensuração. Não existe uma unidade de medida para o conhecimento, tornando este então um capital, aqui chamado de intelectual das instituições e sendo o único fator que não possui valor monetário atrelado. Porém, é difícil notar onde estariam inseridos tais recursos e capitais intelectuais dentro de um espectro da engenharia vinculado à administração e gestão. Assim, é um pensamento ingênuo não observar sua importância uma vez que é necessário em diversas atividades do profissional como por exemplo: contratação de profissionais da área da construção; elaboração de projetos junto à clientes; trabalhar em equipes de engenheiros na elaboração de projetos; treinamento de pessoal; capacidade de negociação, entre outros. Dessa forma, a relação interpessoal passa a ser o diferencial entre engenheiros e a capacidade de escolher o funcionário certo para a atividade certa está tão ligada ao engenheiro quanto à escolha de materiais ou tomadas de decisões de projetos que serão mostrados para seus clientes.

A junção da administração dos recursos físicos, financeiros e humanos é de primordial importância e mais uma vez precisa ser ressaltado que muitas vezes quem estará à frente desses recursos é o engenheiro. As instituições depositam confiança no poder de decisão de seus engenheiros. Em empresas de grande porte, seus núcleos administrativos e de pessoal são mais robustos e portanto suportam grupos maiores de colaboradores que possam contribuir com as tomadas de decisão. É função do engenheiro civil saber o que cada funcionário tem conhecimento para executar no canteiro de obras. Com essa finalidade, também é investido tempo pelas IES (Instituições de Ensino Superior), ensinando as mais diversas técnicas construtivas e como aplicá-las. O que não implica de forma alguma que o engenheiro deva realizar o dito “trabalho braçal”, mas é preciso que ele saiba como é a operação e conheça as dificuldades presentes em cada etapa do trabalho. O engenheiro civil, a partir do conhecimento técnico, deve tomar as decisões e repassá-las de maneira indubitável para os demais colaboradores, utilizando seu conhecimento técnico em conjunto com habilidades de comunicação e liderança, de modo que possam confiar nas suas escolhas. Saber lidar com determinadas situações e ter o conhecimento necessário para a tomada de decisões de gerenciamento deve fazer parte do repertório de um engenheiro bem preparado.

Em resumo, o trabalho de gestão na engenharia pode ser compilado nesses três elementos principais: recursos físicos, financeiros e humanos. Todo este conjunto deve ser de

domínio do engenheiro, que, combinado com a boa técnica, possibilita um destaque profissional acentuado.

## 4.2 Gestão como Liderança para além da técnica

A fim de destacar como o perfil de um engenheiro é direcionado para gestão cabe ressaltar a seguinte passagem do art. 4º da Resolução do CNE/CES de 11 de março de 2002 onde as atribuições e competências profissionais do engenheiro são assim definidas:

“[...]aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia; projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados; conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos; planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia; identificar, formular e resolver problemas de engenharia; desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas; supervisionar a operação e a manutenção de sistemas; avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas; comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica; atuar em equipes multidisciplinares; compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais; avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental; avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia; assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.” (BRASIL, CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2002)

A partir disso alguns desses itens serão destacados por tratarem de temas como: condução de experimentos, planejamentos e comunicação efetiva. Os itens citados devem ser estudados durante a formação de engenheiro, pois possibilitam a capacidade de gerenciar diversos campos de trabalho de forma organizada e com o devido cuidado que as relações humanas exigem. Somado à isso o artigo 3º dessa mesma Resolução cita a formação do engenheiro descrita conforme esta recomendação é de cunho “generalista com uma formação humanista, crítica e reflexiva”, o qual corrobora com a proposta principal do trabalho.

Apesar das diretrizes, alguns estudos apontam para uma lacuna no quesito de entendimento claro sobre gestão e características comportamentais. O trabalho de Tavares (2012) elucida de modo quantitativo os conflitos enfrentados por engenheiros na gestão de pessoas dentro da construção civil. Segundo o autor, estes conflitos podem ser discriminados nos seguintes campos:

- Conflitos de Comunicação;
- Conflitos de Relacionamento;
- Conflitos relacionados ao conhecimento técnico;
- Conflitos Comportamentais;
- Conflitos Culturais;
- Conflitos Horizontais;

- Conflitos Sobre falta de estudos da Área de Gestão de Pessoas;

Após a determinação dos tipos de conflitos, Tavares (2012) realizou uma série de perguntas fechadas sobre os temas a 51 engenheiros civis, o que culminou em uma análise percentual dos tipos de conflitos enfrentados pelos mesmos durante o exercício de sua profissão. Esses conflitos foram tabelados por Carvalho (2017) da seguinte maneira:

Tabela 1 – Tipos de Conflitos na Gestão de Pessoas na Engenharia Civil

Tipos de conflitos	Percentual	Fatores desencadeantes
Conflitos de Comunicação	94,10%	Questões técnicas; Voz de comando; Conotação pessoal.
Conflitos de Relacionamento	88,24%	Espírito competitivo; Valores internalizados; Senso de liberdade; Expectativas de crescimento na organização.
Conflitos Comportamentais	88,30%	Diferenças culturais; Tratamento discriminatório e autoritário; Falta de atividades integradoras.
Conflitos Culturais	82,30%	Choque de realidades; Dificuldade de interpretação, Disputa de poder entre gerações; Conhecimento técnico.
Conflitos Horizontais	78,50%	Desavenças entre integrantes de um mesmo nível hierárquico; Falta do plano de cargos e funções.
Conflitos por Falta de Estudos da Área de Gestão de Pessoas	80,40%	Desconhecimento sobre os conteúdos específicos técnicos e profissionais sobre gestão de pessoas

Fonte: Carvalho (2017) a partir do texto de Tavares (2012).

Embora não apareça na Tabela 1, Tavares (2012) apresenta mais um conflito denominado de “conflitos relacionados ao conhecimento técnico” que pode ser resumido em questões de conhecimento teórico versus conhecimento prático dentro de canteiros de obra. O surgimento desse tipo de conflito foi confirmado por 90,2% dos engenheiros entrevistados. Muitas vezes, colaboradores surgem com propostas de como executar determinada demanda de trabalho de modo diferente da versada pelo conhecimento técnico e científico do engenheiro, o que pode ocasionar conflitos entre as partes, Tavares ressalta:

“[...]é inconcebível que por incipiência profissional ou despreparo o engenheiro emita ordens ou proponha tarefas inadequadas aos seus colaboradores, também visando esse tipo de conflito e mantendo o devido respeito profissional que merece em decorrência de sua formação técnica e científica”. (TAVARES, 2012, p. 57)

Ainda sobre a pesquisa de Tavares (2012), é identificado que o percentual de respostas positivas com relação aos conflitos foi maior que 50% em todos os casos, mostrando a importância de seu conhecimento e estudo para que a ocorrência de tais conflitos possa ser minimizada, pois conflitos em qualquer profissão geram perdas significativas de produtividade e acabam por desmotivar profissionais. Então, colocar o fator humano como um recurso de igual importância que os recursos físicos e financeiros de uma instituição mostra aos seus colaboradores sua relevância para a mesma, e é essencial para o seu bom funcionamento. Levando isso em conta a “voz de comando” do engenheiro é necessária como ilustrado pelos autores:

“Saber conduzir seus operários é mais do que uma arte, é ter conhecimento das necessidades e capacidade de trabalho de cada operário, de modo a variar seu comando de uma situação para outra, de um indivíduo para outro, fornecendo-lhes estímulos motivacionais para o desenvolvimento das suas tarefas.” (TAIGY, DA SILVA e KOPITTKKE, 1998, p. 6)

Sabendo que o compilado de habilidades que é exigido de um engenheiro civil, Rodrigues e Campos (2019) elaboram um trabalho sobre as características de um engenheiro civil de produção. Para os autores, o engenheiro civil citado como de “produção” está atrelado a visão do engenheiro civil que permanece em frentes de obra e preocupa-se que ela desenvolva-se da forma mais harmônica possível, gerando lucros e sem interrupções. Os autores dividiram 41 competências em dimensões de: conhecimentos, habilidades e atitudes. Após isso, foram entrevistados três especialistas de recursos humanos vinculados à empresas de construção civil e estes foram indagados sobre as principais características necessárias para a contratação de um engenheiro. As respostas foram classificadas conforme a escala Likert, a mais utilizada em pesquisas de opinião, com notas de 1 a 5 em que: (1) discordo totalmente, (2) discordo, (3) nem concordo nem discordo, (4) concordo, (5) concordo plenamente e (0) se o item não se aplica. A partir do exposto por Rodrigues e Campos (2019) fora elaborada a tabela a baixo:

Tabela 2 – Competências do Engenheiro Civil de Produção

<b>Competência</b>	<b>Dimensão</b>	<b>Relevância</b>	<b>Competência</b>	<b>Dimensão</b>	<b>Relevância</b>
Língua Estrangeira	Conhecimentos	2	Resolução de problemas	Habilidades	5
Design	Conhecimentos	3	Comunicação	Habilidades	5
Cultura e História	Conhecimentos	3	Questões Ambientais e Sociais	Conhecimentos	5
Contratos	Conhecimentos	4	Economia	Conhecimentos	5
Visão Espacial	Habilidades	4	Mercado e Cliente	Conhecimentos	5
Relacionamento Interpessoal	Habilidades	4	Integridade	Atitudes	5
Fornecedores e Subcontratados	Conhecimentos	4	Gerenciar Recursos Humanos	Conhecimentos	5
Raciocínio Lógico	Habilidades	4	Segurança no Trabalho	Conhecimentos	5
Fundamentos da Ciência	Conhecimentos	4	Padrões e Técnicas de Qualidade	Conhecimentos	5
Visão Sistêmica	Conhecimentos	4	Métodos de Medição	Conhecimentos	5
Dinamismo	Atitudes	4	Gerenciamento	Habilidades	5
Projeto e Condução de Experimentos	Habilidades	4	Criatividade	Atitudes	5
Técnicas/Ferramentas computacionais	Conhecimentos	4	Honra Pessoal	Atitudes	5
Tomada de Decisão	Habilidades	4	Liderança	Habilidades	5
Ambição Profissional	Atitudes	4	Técnicas Construtivas	Conhecimentos	5
Pesquisa	Habilidades	4	Materiais de Construção	Conhecimentos	5
Atualização Constante	Atitudes	4	Responsabilidade e Ética	Atitudes	5
Planejamento	Habilidades	5	Pontualidade	Atitudes	5
Pensamento Crítico	Habilidades	5	Raciocínio Matemático	Habilidades	5
Tolerância	Atitudes	5	Flexibilidade	Atitudes	5
Espírito de Equipe	Habilidades	5			

Fonte: (RODRIGUES e CAMPOS, 2019) adaptado pelo autor.

A seguir são discriminadas quantas características, conforme a dimensão, estão presentes em cada nível de relevância para a contratação, bem como o percentual de presença de cada dimensão no grupo de relevância:

Tabela 3 – Detalhamento do Número de Competências de um Engenheiro Civil de Produção

Relevância	Dimensão	Número de Competências	Percentual de Presença no Grupo de Relevância	Totais de Competências por Relevância
2	Conhecimentos	1	100%	1
3	Conhecimentos	2	100%	2
4	Conhecimentos	5	36%	14
4	Habilidades	6	43%	
4	Atitudes	3	21%	
5	Conhecimentos	9	38%	24
5	Habilidades	8	33%	
5	Atitudes	7	29%	

Fonte: (RODRIGUES e CAMPOS, 2019) adaptado pelo autor.

Utilizando o trabalho de Rodrigues e Campos (2019) como material de estudo pode-se definir como características mais importantes (Relevância de grau 5) para a contratação de engenheiros nos ramos de:

- **Atitudes:** Tolerância; Integridade; Criatividade; Honra Pessoal; Responsabilidade e Ética; Pontualidade e Flexibilidade.
- **Conhecimentos:** Questões Ambientais e Sociais; Economia; Mercado e Cliente; Gerenciar Recursos Humanos; Segurança no Trabalho; Padrões e Técnicas de Qualidade; Métodos de Medição; Técnicas Construtivas; Materiais de Construção.
- **Habilidades:** Planejamento; Pensamento Crítico; Espírito de Equipe; Resolução de problemas; Comunicação; Gerenciamento; Liderança; Raciocínio Matemático.

Corroborando para a compreensão de quais seriam as habilidades mais importantes para um engenheiro frente a indústria moderna, o trabalho de Magalhães (2021) também disserta sobre diferentes tipos de competências necessárias para o mercado. Segundo Magalhães (2021), após a análise de resultados e realizando também revisão bibliográfica,

Diagramas de Venn e métodos computacionais, Magalhães (2021) constatou em seu estudo 6 habilidades principais: comunicação, habilidades de análise, trabalho em equipe, criatividade, liderança e autorregulação.

Mais uma vez surpreende-se a citação de habilidades de relações humanas dentro das engenharias, cursos estes altamente voltados para conhecimentos matemáticos e analíticos, onde há uma tendência de negligenciar-se o estudo de fatores humanos envolvidos nesse processo.

Uma das conclusões de Fayol (1989) em seu trabalho, é que os cursos de engenharia acabam por ser tecnicistas em demasia e critica os modelos e diretrizes adotadas pelas instituições. Fayol (1989) constatou esta lacuna de estudos no final do século XIX e início do século XX, tendo suas ideias publicadas há mais de 100 anos em território francês. Nota-se ainda nos dias de hoje uma falta de atenção nos assuntos humanos e gestão no ensino de tais habilidades nos cursos de engenharias. Fayol (1989) defendia que o estudo de gestão e capacidade administrativa deveria prevalecer sobre características técnicas nas formações de engenharia, pois a rápida ascensão dos engenheiros para cargos de gerenciamento e administração acaba por colocá-los em situações em que somente o conhecimento técnico não é suficiente. Concorda-se em parte com as colocações de Fayol (1989), pois julga-se importante o estudo sobre tais campos (gestão e administração), mas se ressalta que estes devem estar atrelados aos conteúdos técnicos sem que haja descompasso entre ambos.

O autor Chiavenato (2014) ressalta que adquirir máquinas, softwares e novas tecnologias é relativamente fácil, contudo, construir as competências e os valores necessários é um bem mais complexo pois exige tempo, dedicação, aprendizado e investimento no corpo da empresa.

O autor Fayol (1989) descreve que quanto maior a empresa, maior deve ser sua capacidade administrativa, ao passo de que a técnica diminui. Isto não implica que a qualidade técnica diminua, mas manter uma produção contínua e ao mesmo tempo a qualidade enquanto uma empresa expande-se ou mantém grandes proporções não é tarefa fácil e exige maior habilidade administrativa. O autor mostra ainda que quanto mais alto o funcionário está na hierarquia de uma empresa, maior deve ser seu conhecimento administrativo. Isto é mostrado para engenheiros logo que iniciam em empresas, pois muitas vezes passam a ser responsáveis por equipes compostas de diversos funcionários, os quais veem no engenheiro uma figura de liderança e conhecimento.

Frente a isto, o mercado de trabalho vem tornando-se cada vez mais exigente quanto às habilidades de engenheiros. Nesse sentido, as habilidades técnicas passaram a ser vistas como requisitos básicos, conforme dito por Carvalho (2017):

“Foi se o tempo em que em bom engenheiro era aquele que tinha determinada competência técnica, hoje esta competência é pré-requisito mínimo no mercado de trabalho. Ao longo da carreira, o engenheiro assume desafios de gestão, tais como atração, retenção, desenvolvimento e mobilização de pessoas e, para essas novas responsabilidades, não são as competências técnicas que farão a diferença, mas sim as competências comportamentais de liderança e gestão” (CARVALHO, 2017, p. 35)

Assim, para garantir uma vaga é preciso demonstrar algum diferencial. Um profissional com dificuldades em gestão e habilidades comportamentais pode enfrentar grandes desafios ao buscar inserir-se no mercado de trabalho. A técnica para um Engenheiro Civil é elementar, conteúdos básicos e profissionalizantes devem ser sempre ensinados pois é o que molda o perfil de um engenheiro. Porém, conteúdos que englobem gestão de pessoas e administração tornaram-se tão importantes quanto qualquer outra disciplina básica para atender a demanda mercado atual.

## **5 A MATRIZ CURRICULAR/CIVIL/UFSM E A COMPATIBILIDADE COM OS TEMAS DE GERENCIAMENTO, GESTÃO E COMPORTAMENTO**

As estratégias pedagógicas contidas no Projeto Político Pedagógico do curso de Engenharia Civil prevê que: O currículo desenvolveu-se amparado na resolução CNE/CES de 11 de março de 2002, que institui as diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em engenharia. Cabe ressaltar que as diretrizes propostas não são uma obrigação e sim uma recomendação do CNE. Segundo o Art. 6 da resolução, os cursos de engenharia, independentemente de seu tipo, possuem em seu currículo um núcleo de conteúdos básicos (NCB), um núcleo de conteúdos profissionalizantes (NCP) e um núcleo de conteúdos específicos (NCE). A Resolução recomenda que a distribuição das cargas horárias seja realizada da seguinte forma: para o NCB 30% da carga horária, para o NCP 15% e o restante fica distribuído em NCE, atividades de extensão e aprofundamento de conteúdos profissionalizantes. Ou seja, respeitando os conteúdos básicos propostos pelo CES:

“[...]o perfil do egresso/profissional engenheiro com formação ser generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.” (RESOLUÇÃO CNE/CES 11, DE 11 DE MARÇO DE 2002, p. 2)

A seguir são explanados o núcleo de conteúdos básicos que representam 30% da carga horária mínima dos cursos de engenharia contido no § 1º do Art. 6º da resolução:

“I - Metodologia Científica e Tecnológica; II - Comunicação e Expressão; III - Informática; IV - Expressão Gráfica; V - Matemática; VI - Física; VII - Fenômenos de Transporte; VIII - Mecânica dos Sólidos; IX - Eletricidade Aplicada; X - Química; XI - Ciência e Tecnologia dos Materiais; XII - Administração; XIII - Economia; XIV - Ciências do Ambiente; XV - Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania.” (RESOLUÇÃO CNE/CES 11, DE 11 DE MARÇO DE 2002, p. 2)

Entre os 15 itens listados, 4 deles apresentam conteúdos voltados para comportamento e administração (II, XII, XIII, XV). Então, seria recomendado, caso todos os conteúdos básicos apresentassem o mesmo peso de importância, que 27% dos conteúdos básicos abordassem assuntos como, economia, ciências sociais, administração e comunicação.

Ainda contempla-se no § 2º do mesmo artigo, o núcleo de conteúdos profissionalizantes, que deverá corresponder à 15% da carga horária mínima. Este deverá ser estabelecido pela IES e versar sobre um dos subconjuntos dos tópicos:

“I - Algoritmos e Estruturas de Dados; II - Bioquímica; III - Ciência dos Materiais; IV - Circuitos Elétricos; V - Circuitos Lógicos; VI - Compiladores; VII - Construção Civil; VIII - Controle de Sistemas Dinâmicos; IX - Conversão de Energia; X - Eletromagnetismo; XI - Eletrônica Analógica e Digital; XII - Engenharia do Produto; XIII - Ergonomia e Segurança do Trabalho; XIV - Estratégia e Organização; XV - Físico-química; XVI - Geoprocessamento; XVII - Geotecnia; XVIII - Gerência de Produção; XIX - Gestão Ambiental; XX - Gestão Econômica; XXI - Gestão de Tecnologia; XXII - Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico; XXIII - Instrumentação; XXIV - Máquinas de fluxo; XXV - Matemática discreta; XXVI - Materiais de Construção Civil; XXVII - Materiais de Construção Mecânica; XXVIII - Materiais Elétricos; XXIX - Mecânica Aplicada; XXX - Métodos Numéricos; XXXI - Microbiologia; XXXII - Mineralogia e Tratamento de Minérios; XXXIII - Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas; XXXIV - Operações Unitárias; XXXV - Organização de computadores; XXXVI - Paradigmas de Programação; XXXVII - Pesquisa Operacional; XXXVIII - Processos de Fabricação; XXXIX - Processos Químicos e Bioquímicos; XL - Qualidade; XLI - Química Analítica; XLII - Química Orgânica; XLIII - Reatores Químicos e Bioquímicos; XLIV - Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas; XLV - Sistemas de Informação; XLVI - Sistemas Mecânicos; XLVII - Sistemas operacionais; XLVIII - Sistemas Térmicos; XLIX - Tecnologia Mecânica; L - Telecomunicações; LI - Termodinâmica Aplicada; LII - Topografia e Geodésia; LIII - Transporte e Logística.” (RESOLUÇÃO CNE/CES 11, DE 11 DE MARÇO DE 2002, p 3)

Obviamente não podem ser abordados todos os conteúdos listados anteriormente, pois cada engenharia possui suas áreas específicas de atuação e é necessário priorizar alguns conteúdos sobre outros. Isto fica a cargo de escolha dos colegiados das IES. Porém, nota-se

nos itens XII, XIV, XVIII, XX, XXI, XIII, XXXVII, XXXVIII e XL, conteúdos voltados para áreas de gestão e administração que não se limitam à engenharias específicas.

Ainda o § 4º do art. 6º diz respeito ao núcleo de conteúdos específicos, que são extensões e aprofundamentos dos conteúdos profissionalizantes. Coloca-se que 30% da carga horária são para o núcleo de conteúdos básicos e 15% para conteúdos profissionalizantes. Ter-se-ia então 55% de carga horária para o restante do currículo, o qual engloba os conteúdos específicos, estágios, atividades complementares de graduação (ACG) e disciplinas complementares de graduação (DCG). O núcleo de conteúdos específicos é definido pela própria IES e deve corroborar com “conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais para a definição das modalidades de engenharia. Devem garantir também o desenvolvimento das habilidades estabelecidas nestas diretrizes” segundo o § 4º do art. 6º.

Portanto, estabelecidos os parâmetros iniciais para definição do que é segundo o MEC um bom estabelecimento de uma grade curricular de engenharia, a UFSM estabeleceu no curso de engenharia Civil o seguinte programa conforme os núcleos apresentados:

Tabela 4 – Horas Aplicadas aos conteúdos da Matriz Curricular de Engenharia Civil UFSM versus o Percentual Recomendado pela Câmara de Educação Superior

	<b>Horas Aplicadas</b>	<b>Percentual UFSM</b>	<b>Percentual Recomendado CES</b>
<b>Núcleo de Conteúdos Básicos</b>	1395h	35%	30%
<b>Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes</b>	735h	18%	15%
<b>Núcleo de Conteúdos Específicos</b>	1455h	36%	55%
<b>Atividades Complementares de Graduação</b>	60h	2%	
<b>Disciplinas Complementares de Graduação</b>	345h	9%	
<b>Carga Horária Total</b>	3990h	100%	100%

Fonte: Elaborado pelo Autor baseado no PPP de Engenharia Civil da UFSM (2005) e Resolução 11 de 11 de março de 2002

Estabelecendo 3990 horas como parâmetro total de horas da grade curricular e comparando com a porcentagem recomendada pelo CNE tem-se as seguintes diferenças:

Tabela 5 – Diferenças Quantitativas entre as horas aplicadas pelo Projeto Político Pedagógico (PPP de 2005) da UFSM e o recomendado pela Câmara de Educação Superior (CES).

	<b>Horas Aplicadas UFSM</b>	<b>Carga Horária Recomendada CES</b>	<b>Diferença</b>
<b>Núcleo de Conteúdos Básicos</b>	1395h	1197h	198h
<b>Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes</b>	735h	599h	137h
<b>Núcleo de Conteúdos Específicos</b>	1455h	2195h	-335h
<b>Atividades Complementares de Graduação</b>	60h		
<b>Disciplinas Complementares de Graduação</b>	345h		
<b>Carga Horária Total</b>	3990h	3990h	

Fonte: Elaborado pelo Autor baseado no PPP de Engenharia Civil da UFSM (2005) e Resolução 11 de 11 de março de 2002

Utilizando o quadro, pode-se inferir que o curso da UFSM apresenta 5% de diferença de carga horária em núcleos de conteúdos básicos, o que resultaria em 198 horas em excesso se comparado diretamente com as horas recomendadas pelo CES. Ainda apresenta 3% de diferença no Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes (NCP), que representa aproximadamente 137 horas a mais que o recomendado. Além disso a matriz curricular da UFSM apresenta 47% da carga horária para NCE, ACG, DCG correspondendo a 1860 horas. Porém o recomendado para essas atividades seria de aproximadamente 2195 horas, uma diferença em torno de 335 horas faltantes para completar os horários recomendados. Opta-se por apresentar as discrepâncias de carga horária afim de elucidar que as diferenças percentuais como 2% ou 5% representam valores substanciais quando transcritas em tempo, como por exemplo: as disciplinas na Engenharia Civil costumam ter entre 30 e 90 horas, ou seja, uma média de 60 horas. Tomando a diferença mais significativa que seriam as 335 horas faltantes, isto seria o equivalente a aproximadamente 5 disciplinas de 60 horas. Utiliza-se este exemplo, pois tomando o CNE como referência, a UFSM excede nas cargas horárias de conteúdos básicos e profissionalizantes e deixa a desejar em conteúdos específicos. Contudo, outro viés também é possível ser explorado como o acréscimo de horas em conteúdos específicos e a manutenção dos conteúdos básicos e profissionalizantes, ocasionando em um curso com uma carga horária mais robusta.

A seguir será apresentado o quadro que inclui as horas das disciplinas obrigatórias da grade curricular do curso de Engenharia da UFSM, o qual está ativo desde 2005:

Tabela 6 – Disciplinas Obrigatórias de Engenharia Civil UFSM

<b>Disciplina</b>	<b>Semestre</b>	<b>Carga Horária</b>	<b>Disciplina</b>	<b>Semestre</b>	<b>Carga Horária</b>
Álgebra Linear	1	60h	Teoria das Estruturas "A"	5	60h
Cálculo "A"	1	90h	Construção Civil I -A	6	60h
Desenho Básico	1	30h	Empreendedorismo em Engenharia Civil	6	60h
Física Geral e Experimental I	1	75h	Hidráulica "A"	6	60h
Introdução à Engenharia Civil	1	45h	Mecânica dos Solos	6	60h
Química Aplicada à Engenharia Civil	1	30h	Rodovias II	6	60h
Introdução à Informática	1	30h	Segurança Estrutural	6	30h
Cálculo "B"	2	90h	Teoria das Estruturas "B"	6	60h
Física Geral e Experimental II	2	75h	Análise Matricial de Estruturas "A"	7	60h
Geometria Descritiva para Engenharia Civil	2	60h	Concreto Armado "A"	7	60h
Mecânica para Engenharia Civil	2	30h	Construção Civil II - A	7	60h
Princípios de Físico-Química "A"	2	60h	Eletricidade na Engenharia Civil	7	75h
Desenho Técnico para Engenharia Civil I	3	45h	Engenharia Econômica	7	45h
Equações Diferenciais "A"	3	60h	Hidráulica "B"	7	30h
Estatística "A"	3	60h	Hidrologia "A"	7	60h
Física Geral e Experimental III	3	90h	Abastecimento e Tratamento de Água	8	60h
Geologia Aplicada à Engenharia	3	60h	Concreto Armado "B"	8	60h
Resistência dos Materiais "A"	3	60h	Fundações "A"	8	60h
Desenho Técnico para Engenharia Civil II	4	60h	Instalações Prediais e Hidrossanitárias de Gás e de Combate à Incêndio	8	60h
Equações Diferenciais "B"	4	60h	Materiais Para Infraestrutura de Transportes	8	60h
Isostática	4	45h	Obras de Terra "A"	8	60h
Materiais de Construção Civil "A"	4	90h	Orçamento e Programação de	8	45h

			Edificações		
Resistência dos Materiais "B"	4	60h	Estruturas de Aço e Madeira A	9	60h
Sistemas de Transporte	4	30h	Estruturas de Concreto	9	60h
Topografia e Elementos da Geodésia	4	90h	Infraestrutura de Transportes	9	60h
Arquitetura "A"	5	60h	Legislação para Engenharia	9	30h
Materiais de Construção Civil "B"	5	90h	Sistemas de Esgoto e Drenagem Urbana	9	60h
Mecânica dos Fluidos	5	90h	Tratamento de Resíduos e Impactos Ambientais	9	60h
Métodos Numéricos e Computacionais	5	60h	Estágio Supervisionado	10	165h
Rodovias I	5	60h	Trabalho de Conclusão de Curso	10	30h

Fonte: PPP de Engenharia Civil UFSM de 2005, adaptado pelo autor.

Na sequência lista-se as disciplinas complementares/optativas de graduação ofertadas. É importante observar que estas disciplinas podem ser cursadas em qualquer semestre da graduação desde que atendidos seus pré-requisitos:

Tabela 7 – Disciplinas Complementares e Optativas de Engenharia Civil UFSM

<b>Disciplina</b>	<b>Carga Horária</b>	<b>Disciplina</b>	<b>Carga Horária</b>
Complementos de Concreto Armado	60h	Introdução ao Método dos Elementos Finitos	45h
Complementos de Hidrologia	60h	Isolamento Sonoro Arquitetônico	60h
Complementos de Teoria das Estruturas	75h	Laboratório I I de Física	45h
Complementos de Topografia	75h	Libras: Bacharelado	60h
Gestão de Pessoas I	60h	Mecânica Geral I	60h
Ajustamento de Observações Geodésicas	45h	Metodologia Científica	30h
Álgebra Linear e Geometria Analítica I	60h	Metodologia de Programação	60h
Algoritmo e Programação	60h	Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio	30h
Concreto Protendido	60h	Pontes "A"	60h
Construção Civil III	60h	Princípios Básicos de Alvenaria Estrutural	30h
Desenho Digital Para Engenharia Civil	60h	Projeto de Aterros Sobre Solos Moles	45h
Engenharia de Tráfego	45h	Tópicos de Ciências	Não

		Administrativas	disponível
Engenharia Diagnóstica em Edificações: Patologia e Terapia	60h	Tópicos de Engenharia	Não disponível
Engenharia do Meio Ambiente "A"	30h	Tópicos de Geometria	Não disponível
Ergonomia e Segurança do Trabalho	45h	Tópicos Especiais em Estruturas "A"	45h
Ferrovias	45h	Tópicos Especiais em Infraestrutura Rodoviária	60h
Física IV	60h	Transporte Público	45h
Geoprocessamento em Recursos Hídricos	45h	Gerência Estratégica e Comportamental de Pessoas	45h
Gerenciamento da Construção Civil	30h		

Fonte: PPP de Engenharia Civil UFSM de 2005, adaptado pelo autor.

Nota-se a presença de disciplinas voltadas para Gerenciamento e também em estratégias na gestão de pessoas. Porém são disciplinas muitas vezes ofertadas junto à pós-graduação e o graduando pode não possuir o conhecimento básico para tirar proveito destas disciplinas. Além disso, a disponibilidade de matrícula nas disciplinas complementares e optativas são ofertadas majoritariamente somente uma vez ao ano, então cabe ao egresso organizar sua carga horária para alocar as disciplinas que lhe interessem.

A partir da análise das disciplinas fica claro o enfoque tecnicista da instituição, uma vez que disciplinas envolvendo gestão e recursos humanos são diluídas em outras de cunho específico, sendo somente ofertado de modo indireto para o estudante que se mostrar interessado sobre o assunto, privando-o muitas vezes de entender como funcionam instituições de engenharia estatais ou privadas e como desenvolveram-se.

Utilizar somente a disciplina de Introdução à Engenharia como alavanca para esses estes assuntos (gestão, comportamento, relações interpessoais, função do engenheiro na sociedade, posição dos engenheiros nas instituições, ética profissional) é subestimar a importância desses conteúdos, que são assuntos complexos e deveriam ser abordados constantemente durante a formação; e não apenas como cadeiras introdutórias ou no final do curso através do estágio ou até mesmo um tópico rápido em algumas disciplinas.

As disciplinas que envolvem gestão normalmente não exigem pré-requisitos, salvo por exemplo “Gerenciamento na Construção Civil” que exige a cadeira de “Construção Civil A” como pré-requisito e sua continuação “Construção Civil B”. Contudo, o currículo sofre no quesito de aprofundamento no conhecimento sobre empresas e como funciona o

gerenciamento de pessoal das mesmas ou como é fazer parte de todo o conjunto de uma empresa e qual o papel do engenheiro civil dentro das diversas áreas de uma instituição. Através do que foi exposto, procurou-se evidenciar que esses elementos auxiliam na construção de um perfil profissional mais completo e deveriam ser trabalhados constantemente e de forma gradativa ao longo da graduação.

A progressão de aprendizado nesse quesito é fundamental. Pode-se tomar como exemplo algumas disciplinas de cursos de administração, que até pautarem assuntos de gestão de pessoas, precisam abordar conteúdos de cunho teórico e até mesmo filosófico sobre gerenciamento, que permitem entender o funcionamento básico de uma empresa.

Seguindo a lógica dos pré-requisitos, assim como é aconselhável que o aluno que vá cursar “Calculo B” já tenha cursado previamente “Calculo A”, seria então necessário que fossem ministradas disciplinas básicas para entendimento do funcionamento de empresas antes de serem aprofundados conhecimentos de gestão.

## **6 ESTUDO DE CASO: EXPERIÊNCIAS NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

Os cursos de Engenharia Civil exigem dos estudantes a participação em estágios supervisionados em algum dos semestres finais da graduação. Estágios são oportunidades de acompanhar engenheiros em atividades e isso possibilita que o estudante tenha contato com o mercado de trabalho antes de sua formatura. A formatura do estudante simboliza a conclusão do curso de engenharia e a impressão de que o estudante está preparado para sua inserção no mercado de trabalho.

A proposta de estágios supervisionados é a de que o estudante possa acompanhar os serviços de engenharia exercidos pelos engenheiros atuantes, ao mesmo tempo em que reporta para a instituição através de seu Orientador de estágio as atividades que nela foram desenvolvidas. Estágios não estão limitados a serem feitos somente no último semestre da graduação, eles podem ser feitos de forma não obrigatória durante qualquer semestre e inclusive são muito incentivados e divulgados dentro do curso.

Participar de estágios oportuniza ao aluno um contato com a profissão de modo muito diferente daquele ofertado em sala de aula, dito muitas vezes como experiências práticas e que em sala de aula aprende-se a teoria. A prática de engenharia, assim como a descrição das aptidões de um engenheiro, que foram apresentadas no capítulo de gestão desse trabalho, é muito ampla, sendo possível então que o estudante observe apenas uma pequena parte das

inúmeras aptidões que um engenheiro pode exercer. O exemplo disso são as diferentes empresas que atuam no ramo da construção civil. Existem empresas voltadas para setores específicos como: somente para construção de edificações, projetos estruturais, projetos sanitários, elaboração de laudos, projetos de infraestrutura, execução de infraestrutura e fiscalização de obras, não se limitando somente nestes itens citados.

O mercado atual de trabalho acaba por impor de certa forma a terceirização de serviços. Portanto, para determinadas áreas, a rotatividade de pessoal acaba sendo muito intensa como é o caso de construções prediais, em que etapas construtivas acabam sendo mais marcantes enquanto serviços como infraestrutura urbana tendem a seguir um ritmo constante e a manutenção de pessoal acaba sendo maior.

Ao longo de sua formação o autor participou de estágios tanto não obrigatórios quanto o obrigatório, em uma mesma empresa de execução de obras de infraestrutura. A empresa delimitava sua área de atuação como somente execução de obras de infraestrutura e sua finalidade maior era a de executar obras já previamente projetadas. O corpo da empresa era composto por:

- Diretor-Chefe
- Engenheiro-Civil Chefe
- Engenheiro Civil Consultor
- Estagiários da Engenharia Civil (de Escritório)
- Estagiários da Engenharia Civil (de Campo)
- Topógrafos
- Estagiários de Topografia (Muitos deles ligados ao curso de Geoprocessamento)
- Encarregado de Terraplanagem
- Greidista
- Operadores de máquinas (Rolo compressor, motoniveladora, escavadeiras, retroescavadeiras, mini-escavadeiras)
- Mestres de Obra
- Contra-Mestres
- Instaladores Hidráulicos
- Pedreiros
- Serventes

Ao longo do estágio foram realizadas atividades específicas de escritório como medições, orçamentos, relatórios, etc. Contudo, o foco e a maior parte do tempo dispendido deu-se em trabalho de campo gerindo as equipes e organizando frentes de obra.

Observa-se que é uma equipe multidisciplinar e procurou-se manter a ordem hierárquica estabelecida pela empresa entre as categorias. Mas, tratando-se de obras dinâmicas e muitas vezes de larga extensão, os colaboradores buscavam ajudar uns aos outros o que nada impedia que as ordens fossem passadas de um escalão superior aos mais abaixo.

Assim entra o papel do autor que comenta sobre as atividades neste trabalho. Quando o autor ingressou na empresa, uma obra de infraestrutura de um condomínio havia iniciado há aproximadamente cinco meses e os serviços compreendiam desde realização da terraplanagem e limpeza do terreno até a execução das camadas asfálticas, assim como toda a infraestrutura de drenagem, esgoto cloacal e abastecimento de água. A área que compreendia o serviço era de aproximadamente 9 hectares e seria dividida em 446 lotes habitacionais, regiões com lagos e áreas verdes.

O autor era incumbido com a missão de fiscalizar as equipes e organizar serviços, enquanto o engenheiro responsável não conseguia estar presente na obra, uma vez que a empresa possuía outras demandas de outros empreendimentos. Então o estagiário passava a ser os “olhos e ouvidos” do engenheiro sênior enquanto este não estava no local.

Além disso, por se tratar de uma obra extensa, as mudanças de cotas de fundo devido à imprevistos ou inviabilidade de escavação durante a execução de trechos de drenagem pluvial ou esgoto, acabavam gerando novas reformulações de projeto, pois é preciso tomar cuidado para evitar interferências entre as redes (água, esgoto cloacal, esgoto pluvial, rede elétrica subterrânea), sendo então necessário um acompanhamento diário durante a execução por parte da engenharia e topografia.

A tomada de decisão para mudanças de projeto ou execução era feita através de reuniões onde estavam presentes equipes de topografia e engenharia (fiscalizadoras e executoras), contudo a proposta mais viável nem sempre era encontrada automaticamente pelas equipes, exigindo que fossem elaborados vários projetos rapidamente para acompanhar a execução. Esta geração de propostas diferentes feitas por profissionais diferentes acabava por gerar conflitos após tomadas as decisões. Isso porque após aprovada as reformulações de projeto, era necessário refazê-lo como um todo, gerando retrabalhos excessivos, o que gerava descontentamento por parte dos diferentes profissionais envolvidos.

Conversar com as equipes, contabilizar e comprar os materiais, determinar quais os trechos a serem executados, como alocar a equipe, substituir funcionários, tomar as decisões,

manter um bom clima de trabalho entre os colaboradores, reportar possíveis alterações de projeto por inviabilidade de execução, realizar medições, executar a obra conforme o contratante e manter um bom diálogo com a fiscalização dos contratantes era a função do engenheiro na obra. As atividades citadas são comuns a todos os tipos de obra, sejam elas em qualquer área da engenharia. Foi somente utilizado este caso específico sobre a infraestrutura, como um relato passado por este estudante de engenharia que foi surpreendido por diversas atividades envolvendo relações interpessoais, gestão de pessoas e organização de canteiros de obra. O autor notou que tal cuidado para com esses fatores não foi completamente explorado durante seus estudos e que poderia ter sido treinado de forma mais eficiente para este tipo de situação. Conversar com outros engenheiros durante essa experiência, confirma o viés de que muitos deles foram aprender essas “habilidades” somente com o exercício da função após formados, passando boa parte do início de suas carreiras entendendo como gerir suas equipes para que os trabalhos fossem executados de forma eficiente.

## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Levando em conta todos os elementos discutidos ao longo desta monografia pode-se concluir que o mercado de trabalho atual procura profissionais qualificados não só tecnicamente, mas também com habilidades comportamentais, de gestão e relações interpessoais. Em contraste à isso, tomando como exemplo a análise realizada na matriz curricular de engenharia civil da UFSM, constatou-se que os cursos de engenharia ainda não encontraram a forma mais apropriada de abordar estas temáticas de forma constante ao longo do seu currículo. Isso é problemático porque constatou-se que tais assuntos estão bastante atrelados ao cotidiano profissional de um engenheiro.

O tema é delicado e precisa ser tratado com cuidado, pois a elaboração de projetos pedagógicos acaba por conduzir e induzir os egressos para diversos campos de atuação. Contudo, o mercado de trabalho modifica-se com o passar do tempo, como foi dito anteriormente por engenheiros como Fayol (1986), que já haviam notado há muito tempo a falta de ênfase nos temas de administração dentro das engenharias e mudanças muito lentas foram feitas nos modelos de ensino.

Geralmente esse assunto só entra em pauta quando o aluno está realizando os estágios finais ou quando já está formado e procurando inserir-se no mercado de trabalho. Quando isso acontece, corre-se o risco de formar engenheiros super capacitados para gerir recursos físicos e financeiros mas com pouco conhecimento em recursos humanos. Também acontece desse

assunto ser abordado com a devida importância somente através de disciplinas optativas dentro dos cursos de engenharia civil, normalmente voltadas para uma especialização focada no gerenciamento de negócios. Contudo, o entendimento do autor é que o processo de gerir está imbricado ao longo das atribuições específicas do engenheiro civil. Assim, considera-se que essas habilidades deveriam estar mais presentes e serem mais exercitadas ao longo de toda a formação acadêmica, uma vez que os engenheiros precisam interagir com diversos profissionais com diferentes níveis de instrução.

A partir da análise dos trabalhos nota-se semelhança considerável quanto a coordenação de habilidades humanas atreladas à função da engenharia. Coordenar pessoas não é tarefa trivial, nem fruto de mero talento, é algo estudado e abordado em diversos trabalhos científicos. Ministras disciplinas sobre conhecimentos de gestão na engenharia, rotinas de engenheiros e obras, disciplinas abordando a literatura sobre gestão em engenharia feita por engenheiros, processos de operacionalização de trabalho e como melhorar a desenvoltura dentro de instituições seria importante para os estudantes pois essas habilidades proporcionam um diferencial no mercado de trabalho.

## REFERÊNCIAS BLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, N. M. C. D.; MEIRA, G. R. O Papel do Planejamento Interligado a um Controle Gerencial nas Pequenas Empresas de Construção Civil. Gramado: **Anais Eletrônicos do XVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 1997. 7 p. Disponível em: <[https://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep1997\\_t3103.pdf](https://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep1997_t3103.pdf)>. Acesso em: 30 out. 2023.
- BLANCO, F. S.; MUNEVAR, C. D. G.; ROMERO, D. F. E. Job Competencies and Skills in Latin America: a Look from Industry 4.0. **International Journal of Business Marketing and Management (IJBMM)**, v. 5, p. 38-57, May 2020.
- BRASIL, **CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO**. Resolução CNE/CES nº 11/2002. Diário oficial da União, Brasília, 9 Abril 2002. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=15766-rces011-02&category\\_slug=junho-2014-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=15766-rces011-02&category_slug=junho-2014-pdf&Itemid=30192)>. Acesso em: 20 out. 2023.
- CARVALHO, T. D. M. Habilidades de Liderança do Engenheiro Civil Gestor. **UNITAU**. Taubaté, p. 41. 2017.
- CHIAVENATO, I. **Gestão de pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações**. Barueri: Manole, 2014.
- CZEKSTER, C. A.; ANDREATTA-DA-COSTA, L. Competências Comportamentais de Liderança e Gestão na Engenharia Civil. In: **Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia - COBENGE**, 2014, Juiz de Fora.
- DIEESE. A CONSTRUÇÃO CIVIL E OS TRABALHADORES: UM PANORAMA DOS ANOS RECENTES. N. 95. 08 de Julho de 2020.
- FAYOL, H. **Administração industrial e geral: previsão, organização, comando, coordenação, controle**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 1989.
- MAGALHÃES, A. C. S. D. Formação em engenharia e as habilidades do século XXI: um estudo sobre gestão de competências. 2021. 126 p. **Trabalho de Conclusão da Graduação (Graduação em Engenharia Civil)** - Universidade Federal do Alagoas, Maceió, AL, 2021.
- NEUMANN, E. **Introdução à Engenharia Civil**. 1 ed. GEN LTC: 2016.
- RODRIGUES, B. N.; CAMPOS, V. R. Mapeamento de Competências profissionais para Engenheiros Civis. In: XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE), 2019, Fortaleza. **Anais do XLVII COBENGE**. Brasília: ABENGE, 2019. p. 1-10.
- TAIGY, A. C.; DA SILVA, L. B.; KOPITTKE, B. H. Análise da versatilidade de comando do engenheiro na Construção Civil: estudo de caso em um canteiro de obras. 18. ed. Niterói: **Anais...ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, 1998. Disponível em: <[https://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep1998\\_art304.pdf](https://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep1998_art304.pdf)>. Acesso em: 08 nov. 2023.
- TAVARES, A. D. S. Conflitos na gestão de pessoas na construção civil: um estudo descritivo. 2012. 82 p. **Dissertação de Mestrado (Mestrado em Engenharia Civil)** - Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, 2012.

UFSM. **Projeto Político Pedagógico do Curso de Engenharia Civil**, Santa Maria, 2005.  
Disponível em: <<https://www.ufsm.br/cursos/graduacao/santa-maria/engenharia-civil/projeto-pedagogico>>. Acesso em: 23 nov. 2023.