

# OS TRABALHOS DE CONCLUSÃO DOS CURSOS DE ENGENHARIA CIVIL NO BRASIL

**Roberto D. Rios**<sup>1</sup>, **Marcos A. Kepler**<sup>2</sup>, **Rafael F. Pires**<sup>3</sup>, **Cássio S. de Freitas**<sup>4</sup>, **Leandro Conterato**<sup>5</sup>, **Luiz G. F. Dutra**<sup>6</sup>, **Jonatan G. Jung**<sup>7</sup>, **Marcel A. A. Bassani**<sup>8</sup>, **Renata M. Gheno**<sup>9</sup>, **Bruna Manica Lazzari**<sup>10</sup>, **Shanna T. Lucchesi**<sup>11</sup> -

<sup>1</sup>Escola de Engenharia da UFRGS, Departamento de Engenharia Civil  
Av. Osvaldo Aranha, 99  
CEP: 90035-190, Porto Alegre, RS  
petcivil@ufrgs.br

roberto.rios@terra.com.br<sup>1</sup> marcos.kepler@gmail.com<sup>2</sup>, rafael-rs@brturbo.com.br<sup>3</sup>,  
cassiofreitas@yahoo.com.br<sup>4</sup> l.cont88@yahoo.com.br<sup>5</sup>, luizdutra@hotmail.com<sup>6</sup>,  
jonygarrido@yahoo.com.br<sup>7</sup>, marcelbassani@yahoo.com.br<sup>8</sup>, renatagheno@gmail.com<sup>9</sup>, bruna.ml@gmail.com<sup>10</sup>,  
slucchesi@gmail.com<sup>11</sup>

**Resumo:** *O Trabalho de Conclusão de Curso, nas diferentes modalidades em que era desenvolvido nos cursos de Engenharia Civil, passou a ser exigido como atividade obrigatória integrante dos seus currículos a partir da RESOLUÇÃO CNE/CES 11, DE 11 DE MARÇO DE 2002.*

*Como é do “espírito” da Resolução, apenas são fixados núcleos de conteúdos, o básico, o profissionalizante e os específicos, em contraposição aos critérios anteriores que orientavam os currículos dos cursos de graduação, isto é, não mais uma relação de conteúdos mínimos necessários. Também no assunto em questão, não foi definido um modelo, um padrão a ser seguido pelas instituições de ensino superior, deixando assim a liberdade e a responsabilidade da definição e da metodologia que mais se adapte ao perfil do egresso dos cursos de graduação em engenharia.*

*Há muitos anos, várias instituições no mundo dedicadas à formação de engenheiros possuem nos seus projetos pedagógicos algumas propostas de trabalho final de curso. Mais precisamente, no Brasil, muitas instituições de ensino superior já contavam com esse tipo de atividade. Entretanto, outras instituições, por diferentes motivos, ainda não o tinham implementado ou estão em etapa de adaptação à Resolução 11.*

*Com o intuito de analisar e comparar as várias modalidades e as diferentes formas de funcionamento de tal atividade, foi proposta a pesquisa cujos resultados são apresentados neste trabalho. Para tal fim, delimitou-se a área de abrangência da pesquisa às instituições de ensino superior do país, tanto públicas quanto privadas, deixando para futuras análises a grande experiência existente em outros países.*

**Palavras-chave:** *Trabalho de conclusão, Trabalho de diplomação, Trabalho de integralização.*

## 1. INTRODUÇÃO

A partir da Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002, todos os cursos de graduação em Engenharia deverão contar como parte integrante de seu currículo, uma

atividade conhecida normalmente como Trabalho de Conclusão de Curso. Anteriormente a esta, muitas Instituições de Ensino Superior já contavam no currículo dos seus cursos de graduação em engenharia diferentes modalidades do mencionado trabalho de síntese. Entretanto, outras Universidades, por diferentes motivos, ainda não tinham feito a implementação de tal atividade, ou encontram-se em etapa de adaptação à Resolução 11.

O intuito deste trabalho não é o de analisar as características da Resolução 11 do CNE/CSE. No entanto, algumas considerações devem ser salientadas sobre a filosofia que, ao nosso entender, orientou os rumos do mesmo. O documento normativo a que nos referimos caracteriza-se principalmente pelo abandono da filosofia adotada anteriormente, isto é, a do Currículo Mínimo, com tópicos obrigatórios que todos os alunos dos cursos de Engenharia deveriam aprender durante a sua trajetória pela instituição, passando-se a uma filosofia que visa dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício de competências e habilidades definidas nos Art 4º a 6º da Resolução. Também incentiva, através do Art 5º, § 2º: “Deverão também ser estimuladas atividades complementares, tais como trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas teóricas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras”. Além do já institucionalizado estágio curricular, como indicado no Art 7º: “A formação do engenheiro incluirá, como etapa integrante da graduação, estágios curriculares obrigatórios sob supervisão direta da instituição de ensino, através de relatórios técnicos e acompanhamento individualizado durante o período de realização da atividade. A carga horária mínima do estágio curricular deverá atingir 160 (cento e sessenta) horas”.

A resolução precedente determina, no Art 5, parágrafo 1º : “ Deverão existir os trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, sendo que, pelo menos, um deles deverá se constituir em atividade obrigatória como requisito para a graduação.” E, no Parágrafo único do Art 7, o seguinte: “ É obrigatório o trabalho final de curso como atividade de síntese e integração de conhecimento” .

Como é do “espírito” da Resolução 11, apenas são fixados núcleos de conteúdos, o básico, o profissionalizante e os específicos, em contraposição aos que critérios anteriores que orientavam os currículos dos cursos de graduação, isto é, não mais uma relação de conteúdos mínimos necessários. Também no assunto analisado neste trabalho, não foi definido um modelo do trabalho, um padrão a ser seguido pelas diferentes Instituições de Ensino Superior, deixando assim a liberdade e a responsabilidade da definição e da metodologia que mais se adapte ao perfil do egresso proposto nos programas pedagógicos dos cursos de graduação em Engenharia.

Frente aos fatos anteriormente mencionados, é bastante generalizado o problema de desconhecimento, ou pelo menos uma falta de consenso sobre vários assuntos. Por exemplo, qual deve ser a metodologia de implementação do Trabalho de Conclusão de Curso, como tal atividade deve ser organizada, quais os tópicos que devem ser estudados ou pesquisados, em qual(is) momento(s) do currículo do curso deve(m) ser realizado(s) etc.

Com o intuito de analisar e comparar as várias modalidades, as diferentes formas de funcionamento de tal atividade, foi proposta a pesquisa cujos resultados são apresentados neste trabalho. Para tal fim, delimitou-se a área de abrangência da pesquisa, às instituições de ensino superior do país, tanto públicas quanto privadas, deixando para futuras análises a grande experiência existente em outros países.

## **2. METODOLOGIA**

Para a realização deste trabalho, o Brasil foi dividido em regiões coincidentes com a divisão atualmente adotada a partir da divisão proposta pelo IBGE em 1969. Tal divisão foi

realizada objetivando verificar possíveis diferenças metodológicas de implementação entre regiões.

Em cada uma das regiões, procurou-se obter informações sobre a metodologia empregada para o Trabalho de Conclusão de Curso. Para isso, vários métodos disponíveis foram utilizados, como por exemplo: acesso às páginas de Internet dos respectivos cursos, envio de e-mails para responsáveis por esses cursos, contato telefônico, pesquisa em anais de congressos, entre outros. Cabe enfatizar que, devido à grande concentração de Faculdades ou Escolas de Engenharia nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste, e um número muito menos significativo nas outras duas regiões, acompanhada de uma certa dificuldade na obtenção dos dados, apenas os dados dessas três regiões serão analisados.

A partir da análise preliminar de resultados, houve uma convergência natural a propor uma série de quesitos que, na visão dos autores, permitiria encontrar algumas respostas aos problemas que motivaram esta pesquisa. Assim, foram definidas seis questões principais, as quais são relacionadas a seguir:

- 1) Como é realizada a definição do tema do trabalho?
- 2) Qual é a tipologia do Trabalho de Conclusão?
- 3) Qual é o tempo estipulado para a realização do trabalho?
- 4) Quais as formas de orientação e acompanhamento?
- 5) Como é constituída a banca de defesa?
- 6) A quem é atribuída a responsabilidade da organização da atividade?

Cada um destes quesitos é analisado, assim como as respostas obtidas. No referente às Instituições de Ensino Superior analisadas, a seguir, elas são nomeadas por região:

Região Centro-Oeste:

- UNB – Universidade de Brasília
- UFMT – Universidade Federal de Mato Grosso

Região Nordeste:

- UFP – Universidade Federal de Pernambuco
- UFAL – Universidade Federal de Alagoas
- Universidade de Salvador

Região Sudeste:

- UFV – Universidade Federal de Viçosa
- PUC Minas – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
- ITA – Instituto Tecnológico de Aeronáutica
- UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais
- USP - Universidade de São Paulo
- UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

Região Sul:

- UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
- FURG – Fundação Universidade Federal do Rio Grande

- UNISINOS – Universidade do Vale do Rio Sinos
- ULBRA – Universidade Luterana do Brasil
- UNISUL – Universidade do Sul de Santa Catarina
- UCPEL - Universidade Católica de Pelotas
- UFSM – Universidade Federal de Santa Maria

### 3. RESULTADOS OBSERVADOS

Após análise dos dados referente às normas e diretrizes dos Trabalhos de Conclusão de Curso, oriundos das Instituições de Ensino Superior citadas na seção anterior, foram observados e organizados os resultados obtidos referente às questões abordadas por esse trabalho, sendo esses apresentados e justificados estatisticamente nas subseções abaixo.

#### 3.1. Definição do tema do trabalho

Nas diferentes Instituições de Ensino Superior consideradas neste trabalho, houve bastante variação sobre a questão de como é definido o tema do trabalho. Algumas Instituições decidiram pela livre escolha por parte do aluno de qual seria o tema do Trabalho de Conclusão, sem nenhuma interferência do órgão que coordena. Por outro lado, num grupo das instituições consideradas, cabe à Comissão Coordenadora do TCC decidir sobre os tópicos que serão desenvolvidos pelos alunos dos seus respectivos cursos. Em outros casos, é a Comissão Coordenadora do Curso a que define os temas e/ou referenda os temas propostos pelos alunos e/ou orientadores. Cabe salientar também que, em alguns cursos, é elaborada uma lista de temas com os respectivos orientadores disponíveis a guiar o trabalho. Neste último caso, o aluno escolhe um dos assuntos propostos na lista para realizar esta atividade.

A Tabela 1 apresenta os resultados encontrados sobre este tópico, distribuídos por regiões definidas no item anterior.

Tabela 1: Percentuais de critérios de escolha do tema do trabalho de conclusão.

Critério de Escolha	Região (%)			
	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
À escolha do aluno.	50	50	42,86	100
À escolha do aluno, sujeito a aprovação.	25	25	42,86	
A Comissão do TCC decide.			14,28	
A Comissão Coordenadora do Curso decide.	25			
Outros (p.e. Interesse do Min. Defesa etc.)		25		

#### 3.2. Tipologias do Trabalho de Conclusão

Optou-se por usar neste trabalho a palavra tipologia no sentido de definir qual é a natureza do assunto abordado. Entendendo como natureza a divisão de Projeto de pesquisa ou Pesquisa monográfica e Projeto de Engenharia. Neste sentido, houve também grande variabilidade nos critérios escolhidos. Por um lado, cursos propondo Trabalhos de Conclusão com um viés de pesquisa sobre assuntos relevantes à engenharia, algumas vezes como temas introdutórios para pesquisas de programas de pós-graduação. Em outro grupo de Instituições dá-se um viés eminentemente prático, como a proposta de um Projeto de Engenharia, em alguns casos sobre uma área definida, em outros sobre projetos multidisciplinares. Num terceiro grupo, encontram-se Instituições que propõem uma alternativa mista, com partes de Projeto de Engenharia e partes de Pesquisa. Na Tabela 2 é apresentado o resumo, em

percentual, dos critérios usados, divididos em regiões, das tipologias de Trabalhos de Conclusão de Curso.

Tabela 2: Percentuais de tipologias do trabalho de conclusão.

Tipologias do Trabalho de Conclusão de Curso	Região (%)			
	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
Pesquisa monográfica individual	50	20	42,86	50
Projeto de Engenharia	20		42,86	
Combinação dos anteriores			14,28	50
Pesquisa em grupo de alunos		60		
Outros (p.e. parte em grupo e individual)		20		
Não especificado	30			

### 3.3. Tempo estipulado para a realização do trabalho

Neste aspecto também há uma grande variabilidade de propostas. Algumas instituições escolheram a realização do trabalho em um semestre, para o qual o aluno deve fazer a inscrição como se fosse uma disciplina. Por outro lado, outras Instituições propuseram no seu currículo a realização do trabalho em duas ou três etapas, as quais são geralmente semestrais. Neste sentido cabe esclarecer que em alguns casos os semestres são consecutivos, em outros não.

Tabela 3: Tempo estipulado para a realização do trabalho.

Tempo de realização do trabalho	Região (%)			
	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
Dois semestres mediante matrícula	75	50	28,58	100
Um semestre mediante matrícula	25	25	42,86	
Três semestres		25		
Dois semestres sem matrícula			14,28	
Outros		20	14,28	

### 3.4. Formas de orientação e acompanhamento

Para este tópico foram analisadas as diferentes alternativas de acompanhamento e orientação dos trabalhos. Assim, analisou-se como é acompanhado o trabalho, isto é, se através de reuniões semanais ou periódicas, assim como, quem ou quais pessoas ficam incumbidas de orientar o trabalho.

No referente a esse assunto, houve marcadas diferenças entre as diferentes Instituições. Por um lado, um grupo mantém reuniões semanais com o responsável pelo trabalho e com o orientador; em outras, apenas alguns encontros pré-definidos com o responsável pelo trabalho e com os colegas, a fim de expor o andamento do trabalho, fazendo apresentações parciais dos resultados obtidos até o momento.

No referente à orientação, também há diferentes possibilidades. Por um lado, permite-se apenas orientação individual, por outro, por mais de um orientador. Em todos os casos, salienta-se a necessidade de que, pelo menos um dos orientadores pertença ao quadro docente, permitindo-se em alguns casos a orientação conjunta de profissionais que atuam na área sem necessidade de vínculo com uma Instituição de Ensino. Em alguns casos, uma orientação

sobre o assunto técnico e outro, atuando em conjunto, sobre a formatação e metodologia do trabalho.

Tabela 4: Formas de orientação do TCC.

Formas de orientação do trabalho	Região (%)			
	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
Professor do departamento à escolha do aluno	75	50	71,44	100
Professor do curso indicado pela Coordenação	25	50	14,28	
Professores da disciplina de TCC			14,28	

### 3.5. Formas de constituição das bancas para a avaliação do trabalho

Na maioria das Instituições, a banca que irá avaliar o Trabalho de Diplomação do aluno é indicada ou escolhida pelo orientador do trabalho, com anuência do aluno e da Comissão que organiza o trabalho. Em geral, tal banca é constituída por dois ou três membros, em geral, professores da Unidade à qual o aluno pertence. No entanto, é de bastante consenso a permissão de que profissionais que atuam na área pertençam às bancas.

Em alguns casos apenas a Comissão responsável pelo Trabalho de Diplomação é a encarregada da escolha dos membros da banca. Pode se constatar também que parece haver um alto grau de consenso da preferência por membros de banca com titulação de Mestre ou Doutor.

Tabela 5: Formas de constituição das bancas.

Formas de constituição das bancas	Região (%)			
	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
Profissionais da área			14,28	
Professores do curso e orientador	50	20	28,58	
Professores do curso, profissionais da área e Prof. Orientador	50	50	42,86	100
Ao critério da Comissão do TCC		30	28,58	

### 3.6. Sobre a organização do trabalho de conclusão de curso

A respeito da organização do Trabalho de Conclusão podem ser analisadas as diferentes variantes encontradas. Por um lado, existe um grupo de Instituições de Ensino Superior que adotaram para os seus cursos de Engenharia o procedimento de que a própria Comissão de Curso seja responsável pela organização e funcionamento do trabalho proposto pela Resolução 11. Outras Instituições preferiram não sobrecarregar as comissões de curso, fazendo para isso uso de duas alternativas. A primeira está relacionada à criação de disciplinas, com professores responsáveis por elas, às vezes com várias turmas para poder melhor resolver a problemática de funcionamento. A segunda forma de viabilizar a realização, apresentação e avaliação dos trabalhos de conclusão é a criação de uma Comissão Coordenadora do Trabalho de Conclusão. Estas últimas, com as figuras de coordenadores e membros, ficam com a incumbência de cuidar de todos os aspectos para o bem desempenho da atividade.

A variação de tipos de metodologias escolhidas para a organização das atividades é muito grande, no entanto, é possível afirmar a partir dos dados obtidos que em torno de 70% das Instituições de Ensino Superior adotaram o esquema de Comissão responsável pelo TCC.

### **3.7. Sobre a defesa**

Em todas as Instituições analisadas, a defesa do Trabalho de Diplomação é prevista para ser realizada mediante apresentação oral seguida de arguição por parte dos membros da banca e entrega de material escrito para ser registrado nos sistemas de bibliotecas.

## **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

No presente trabalho consegue-se constatar que a maioria das Instituições de Ensino Superior já está adequada à Resolução 11, de março de 2002, no que tange ao Trabalho de Conclusão de Curso. Os nomes atribuídos a esse projeto variam, mas em maior proporção são assim conhecidos.

Como pode ser observado nos itens anteriores, no referente aos aspectos formais e filosóficos de tal atividade há sim bastante divergência. Grande parte das Faculdades ou Institutos entende que tal trabalho deve ser sobre um tópico específico. Em geral, os alunos são incentivados a desenvolver uma “pesquisa” sobre o tópico proposto por ele, ou por um docente do curso, ou pela Comissão de Graduação de Curso ou uma Comissão de Acompanhamento do Trabalho de Diplomação. Por outro lado, em outras Instituições são propostos trabalhos multidisciplinares, nos quais os alunos, ou em determinados casos grupos de alunos, devem desenvolver pesquisas e projetos nas mais variadas áreas de atuação de um engenheiro civil.

Sobre a temporalidade, parece haver um consenso de que o melhor período para realizar essa atividade é em um ou dois semestres, preferencialmente os finais do curso, nos quais os alunos já desenvolveram os conteúdos da maior parte das disciplinas necessárias a sua formação.

Nota-se também um consenso de que a defesa deve ser oral frente a uma banca constituída fundamentalmente por membros docentes do respectivo curso. Admitindo-se, em alguns casos, a participação de profissionais que atuam na área, sem vínculo com a Instituição, o que ao nosso entender, enriquece este tipo de atividade.

### ***Agradecimentos***

Os autores gostariam de agradecer ao MEC SEsu, através do Programa PET, e as Instituições que colaboraram fornecendo e disponibilizando os dados para esta pesquisa ter sido possível.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

SPIEGEL, M.R. **Estatística**. 3.<sup>a</sup> ed. São Paulo: Makron Books, 1993.

COCHRAN, W.G. **Técnicas de Amostragem**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1974.

BRASIL/MEC. **Resolução No 11**. Brasília: CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR, 2002.

PEREIRA, L.T.V., BAZZO, W. A. **Ensino de Engenharia na busca do seu aprimoramento.** , Florianópolis: Editora da UFSC, 1997.

SEVERO S. C. Trabalho de Conclusão de Curso. In: XXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia - COBENGE 2001, Porto Alegre, RS. **Anais do XXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia**, 2001. **Anais eletrônicos.**

DUTRA, L. G. F. Contribuições do Grupo PET Engenharia Civil UFRGS na Discussão Curricular. In: XXXV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia - COBENGE 2007, Curitiba. **Anais do XXXV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia**, 2007. **Anais eletrônicos.**

SILVA, M.P.; LEAL, M.G. Currículo baseado em competências: uma proposta para os cursos de graduação em Engenharia. In: I WORLD CONGRESSO N ENGINEERING AND TECHNOLOGY EDUCATITION, 14 a 17 de março de 2004, Guarujá, SP - **Anais eletrônicos.** pág 802.

## **THE SENIOR RESEARCH PROJECT IN CIVIL ENGINEERING OF BRAZIL**

***Abstract:** The Senior Research Project (final work) developed in Civil Engineering programs became obligatory since the CNE/CES Resolution 11, from March 11, 2002. Following the resolution's "spirit", only content clusters are set – basic, professionalizing, and specifics –, and not anymore a list of required minimum contents, as set by previous criteria that directed the undergraduate programs. A model or standard to be followed by higher education institutions hasn't been defined, leaving the liberty and responsibility about the definition and the methodology that better suits the undergraduating student. For many years several institutions in the world have dedicated themselves to the training of engineers featuring in their educational projects some senior research proposals. More precisely, in Brazil, many higher education institutions already had in their engineering programs this kind of work. However, other institutions, for different reasons, still have not implemented it or are adapting their curriculum to Resolution 11. In order to analyze and compare the several modalities and different working forms of this activity, a research was proposed, which results are presented in this work. For this finality, the research covering area was delimited to the higher education institutions in the country, both public and private, leaving the great experiences in other countries for future analyses.*

***Key words:** Senior Research Project, Final work*