

# O ENSINO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO CIVIL - CARACTERÍSTICAS E TENDÊNCIAS

*Adalberto Matoski,<sup>1</sup>  
Cezar Augusto Romano,<sup>2</sup>*

**Resumo:** Esse artigo tem como objetivo caracterizar o curso de Engenharia de Produção Civil, da UTFPR, identificando as tendências em função das regulamentações realizadas pelo governo e dos resultados obtidos. Para isso são relacionados os principais desafios que devem ser transpostos. As mudanças exigidas para atender à sustentabilidade, às novas tecnologias cada vez mais complexas e à necessidade de atender à sociedade são aspectos abordados nesse trabalho. Por outro lado, a evasão nos cursos de Engenharia provoca uma série de transtornos, aumentando inclusive a dificuldade de atender aos indicadores propostos no Programa de Apoio aos Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais - REUNI. Os dados sobre a evasão, para a execução desse trabalho, foram obtidos através do sistema acadêmico da Instituição. A conclusão desse trabalho caracteriza a necessidade do trabalho equipe para vencer todos os desafios relacionados.

**Palavras-chave:** Engenharia Civil; educação; ensino; currículo.

**Abstract:** The purpose of this essay is to characterize the proposal of education of the Civil Engineering course of the UTFPR. In this paper are related the main challenges that should be transposed in the next years. The question of the sustainability, the new technologies more and more complex and the need of attend to the society are aspects approached in this paper. On the other hand the evasion in the courses of engineering is a serious problem, because it increases the difficulty of attending to the indicator proposed in the Program of Support to the Restructuration and Expansion of the Federal Universities - REUNI. The facts about the evasion, for the execution of that work, were obtained through the academic system of the Institution. The results of that work characterizes the need of team work in order to defeat all the challenges related.

**Keywords:** Civil engineering; education; learning; curriculum.

---

<sup>1</sup> Graduado e doutor em Engenharia. Professor efetivo do Departamento Acadêmico de Construção Civil, da UTFPR, Campus Curitiba. E-mail: adalberto@utfpr.edu.br.

<sup>2</sup> Graduado em Engenharia Civil, doutor em Engenharia de Produção. Professor efetivo do Departamento Acadêmico de Construção Civil, da UTFPR, Campus Curitiba. E-mail: caromano@utfpr.edu.br

# 1. INTRODUÇÃO

O engenheiro civil ou o engenheiro de produção civil caracteriza-se por ser planejador, projetista, construtor, dirigente de empresas, buscando sempre atender às necessidades da sociedade. Também se caracteriza por ser um inovador e integradores de idéias e tecnologias e, por isso mesmo, um gerente de riscos e incertezas. O engenheiro de produção civil, além de ser um líder na tomada de decisão de políticas públicas, é responsável pelo meio ambiente na utilização de seus recursos naturais. Por ter essas características, a maneira na qual a Engenharia é praticada está mudando. Essa mudança ocorre devido ao fenômeno da globalização cada vez mais abrangente, à necessidade de atender os requisitos da sustentabilidade e das novas tecnologias produtivas cada vez mais complexas. A educação em Engenharia é um processo dinâmico e, assim como para solucionar qualquer problema de Engenharia, necessita-se conhecer todos seus componentes ordenando-os adequadamente na busca de resultados. (MORELL, 2007).

No âmbito da União Européia, o ensino superior sofre grande impacto por uma série de mudanças em que, no ano de 2008, se cumpre o prazo para que se implantem, apesar dos protestos de alguns grupos, as diretrizes previstas no Tratado de Bolonha.

Por sua vez, nos Estados Unidos, a *American Society of Civil Engineers (ASCE)* elaborou documento propondo requisitos para a prática da Engenharia Civil no século 21. Esse documento define a Engenharia Civil como a profissão no qual os conhecimentos obtidos através do estudo das Ciências Matemáticas e Físicas são aplicados para desenvolver formas de utilizar economicamente os materiais e forças da natureza para o progresso e bem-estar da humanidade, melhorando e protegendo o meio ambiente, possibilitando dessa forma facilidades para as comunidades.

No trabalho apresentado pela *ASCE*, utiliza-se a taxionomia de *Bloom*, que é largamente conhecida e entendida pela comunidade educacional. Essa técnica dá ênfase no uso de critérios mensuráveis, verbos orientados para ação “ligados” com níveis de desenvolvimento de forma a criar marcos (padrões, indicadores) que darão suporte para sua implantação. Ela emprega os três domínios, quais sejam:

- cognitivo – ajuda a desenvolver habilidades intelectuais;
- afetivo – inclui objetivos que descrevem mudanças de atitudes, valores e interesse;
- psicomotor – relativo à área motora.

A taxionomia de Bloom, através da articulação dos resultados, busca um padrão de realização que reflita o desejo de esclarecer o que deve ser ensinado e aprendido. Esse esclarecimento pode ser obtido quando se aplica essa técnica para o domínio cognitivo. O domínio cognitivo refere-se aos objetivos educacionais que envolvem o reconhecimento da Ciência e desenvolvimento das habilidades e competências.

O documento apresentado pela ASCE dividiu o domínio cognitivo em seis níveis, denominados de níveis de realização, ou seja:

### **Nível -1 - Conhecimento**

O conhecimento pode ser definido como a lembrança prévia de matéria (assunto) estudada. O que é requerido nesse item é lembrar da informação apropriada. É o mais baixo nível dos resultados no domínio cognitivo. Nesse caso utilizam-se os verbos: descobrir e definir, distinguir, identificar, entre outros.

### **Nível 2 - Compreensão**

A compreensão pode ser definida como a capacidade de aprender o significado do material. Isso pode ser mostrado pela interpretação, explicação, sumarização, estimando tendências (prevendo conseqüências e efeitos).

### **Nível 3 - Aplicação**

A aplicação refere-se à habilidade de usar o material aprendido em novas situações. Está relacionada à aplicação de regras, métodos, conceitos, princípios, leis, teorias. Requer um elevado nível de conhecimento e compreensão.

### **Nível 4 - Análise**

A análise pode ser conceituada como a habilidade de dividir o material em componentes como uma estrutura organizacional. Isso inclui a identificação das partes, análise da relação entre as partes e reconhecimento dos princípios organizacionais envolvidos.

### **Nível 5 - Síntese**

A síntese refere-se à habilidade para reunir as partes para formar um novo conjunto. É a capacidade de criar um plano de operações ou criar um conjunto novo de relações, por exemplo.

### **Nível 6 - Avaliação**

O último nível pode ser definido como a capacidade de julgar o novo material para um dado propósito, baseados em critérios pré-definidos. Esse aspecto é o mais alto valor na hierarquia cognitiva.

A preocupação com esses aspectos se deve, além da busca da qualidade, ao fato de que alguns alunos abandonam o curso por assistir aulas pobres e currículos ultrapassados. Por isso, a necessidade de capacitar os professores para que sejam entusiastas no momento de transmitir seus conhecimentos.

No Brasil, com a edição da Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002, que instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Engenharia, o Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA) editou a Resolução Nº 1 010, de 22 de agosto de 2005, que dispõe sobre a regulamentação da atribuição de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais inseridos no

Sistema CONFEA/CREA, para efeito de fiscalização do exercício profissional, para adaptar-se à nova situação.

Nesse contexto de grandes mudanças, o curso de Engenharia de Produção Civil, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, busca moldar-se através de reforma curricular analisada criteriosamente e implementada a partir do 1º semestre letivo de 2008. Essa análise criteriosa exigiu na prática, a mudança de axiomas, de paradigmas onde muitas verdades foram revistas e nem sempre se obteve o consenso. Essa situação fica caracterizada no artigo Carmo & Barros (2008), no qual citaram que o necessário questionamento dos modelos que foram bem sucedidos, tende a adiar soluções mais convenientes do ponto de vista conceitual.

As políticas governamentais na área da educação intervêm na política universitária de forma nem sempre coerente, podendo gerar atrasos no desenvolvimento dos processos internos de atualização curricular. Assim é o caso da política de cotas, uma política assistencialista que busca resolver um problema que tem origem no ensino fundamental.

Além desses aspectos, deve-se considerar, também, o crescente uso das tecnologias de ensino a distância (EAD) que deve alterar de forma significativa a atuação docente e a forma de se ministrar aulas. Por isso a aula não deve ser considerada como um momento exclusivamente pedagógico, mas, sim como um momento político que deve levar o estudante a uma visão crítica. (RAYS, 1997).

Esse novo conceito de assumir a aula como um processo relacional entre o político, o pedagógico, o científico e o sócio-cultural fica evidenciado a partir do momento em que se utiliza essa nova tecnologia como meio de comunicação. Esse relacionamento entre estudante e professor através de meio eletrônicos de comunicação, como a internet, leva à necessidade de se desenvolver a aula como um processo de relacionamento crítico, pois ela deixa de ser um momento de transmissão de saber apenas, para ser um momento de inter-relacionamento ou um ato de confronto de perspectivas inacabadas.

Pelo exposto, a participação do discente como ator torna-se cada vez mais importante, uma vez que alterando-se o processo alteram-se os paradigmas, muda-se o padrão o que exige um novo comportamento. Dessa forma esse trabalho tem como objetivo caracterizar a proposta de ensino do curso de Engenharia de Produção Civil em função das expectativas dos estudantes e da sociedade em relação ao curso.

## **2. A UNIVERSIDADE**

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) é uma instituição de ensino superior, especializada no campo do saber da tecnologia. Criada em 1909, na cidade de Curitiba, é uma autarquia federal de regime especial, oferecendo

ensino médio, cursos de educação profissional de nível básico, técnico, tecnológico, cursos de graduação e pós-graduação. Essa configuração legal permite, também, ter como objetivo institucional o desenvolvimento da pesquisa e da extensão.

O Decreto Presidencial nº 7 566, de 23 de setembro de 1909, institucionalizou o ensino profissionalizante no Brasil. Em janeiro de 1910, surgiu a Escola de Aprendizes Artífices de Curitiba, à semelhança das criadas nas capitais de outros Estados. Em 1937, a escola passou a receber a denominação de Liceu Industrial de Curitiba, ministrando ensino equivalente ao de primeiro ciclo.

Em 1942, a Lei Orgânica do Ensino Industrial unificou a organização desse ensino em todo o território nacional. A nova orientação atribuía ao ensino à preparação profissional dos trabalhadores da indústria, dos transportes, das comunicações e da pesca. O ensino industrial passou a ser ministrado em dois ciclos. No primeiro, incluía-se o industrial básico, o de mestría, o artesanal e a aprendizagem. No segundo, já em nível de 2º Grau, o técnico e o pedagógico. Funcionando paralelamente ao ensino secundário, o ensino industrial começou a se vincular ao conjunto de organização escolar do País, com a possibilidade de ingresso dos formandos nos cursos técnicos em escolas superiores e em cursos diretamente relacionados à sua formação profissional. Com essa nova reforma instituiu-se a rede federal de estabelecimentos de ensino industrial denominados escolas técnicas. Assim, o Liceu Industrial de Curitiba passou a denominar-se Escola Técnica de Curitiba.

Em 1959, a Lei Federal nº 3 552 reformou o ensino industrial no País. A nova legislação unificou os vários ramos de ensino técnico existentes até então. Por força desta Lei a Escola Técnica de Curitiba alterou o seu nome, à semelhança das Escolas Técnicas de outras capitais, para Escola Técnica Federal do Paraná.

Em 1978, a Lei Federal nº 6 545 transformou as Escolas Técnicas do Paraná, Minas Gerais e Rio de Janeiro em Centros Federais de Educação Tecnológica, concebidos como instituições pioneiras de uma nova concepção de educação tecnológica, envolvendo integração e verticalização entre os vários graus de ensino, desenvolvimento de pesquisa aplicada e um acentuado entrosamento com o complexo empresarial.

Em função do CEFET-PR possuir cursos de doutorado, mestrado, de graduação em Engenharia, Bacharelados, Licenciaturas e vários cursos superiores de Tecnologia com um elevado número de graduandos em todo o Estado do Paraná, e em para atender os anseios da comunidade, em outubro de 2005, pela Lei Federal 11 184, o Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná tornou-se a primeira Universidade Tecnológica Federal do País.

### 3. O CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO CIVIL

#### 3.1 Histórico do curso

O curso de Engenharia de Produção Civil da UTFPR iniciou com o primeiro vestibular realizado em janeiro de 1996 e foi oriundo da transformação do antigo curso de Tecnologia da Construção Civil, modalidade Edifícios. A autorização de funcionamento foi aprovada pelo então Conselho Diretor do CEFET-PR, através da Deliberação nº 20/95-CODIR, de 11 de dezembro de 1995, considerando o disposto no Inciso II, do Parágrafo 4º, do Art. 1º e no Art. 9º, Incisos I e IX, do Estatuto do CEFET-PR, hoje UTFPR, aprovado pelo Decreto nº 87 415, de 19 de julho de 1982.

Nessa Deliberação aprovou-se a conversão do curso superior de Tecnologia da Construção Civil, modalidade Edifícios, em funcionamento desde 1978, em curso de Engenharia de Produção Civil, mantendo-se em vinte o número de vagas ofertadas por semestre.

Em 1997, aprovou-se através da Deliberação nº 08/97 - CODIR, de 19 de setembro de 1997, a ampliação do número de vagas de 20 (vinte) para 40 (quarenta) semestrais, implementadas a partir do primeiro semestre de 1998.

Em 2005, o CEFET-PR ampliou de 40 para 44 o número de vagas semestrais para os cursos de Engenharia, e o primeiro vestibular com esse número de vagas ocorreu em julho de 2005.

O currículo atual do curso de Engenharia de Produção Civil foi elaborado tomando por base as exigências mínimas vigentes na época de sua criação, estabelecidas pelo Ministério da Educação e do Desporto, nas Resoluções nº 10/77 e nº 48/76, do CFE (Conselho Federal de Educação), e o perfil de habilitação profissional desejado para a formação do Engenheiro de Produção Civil. A Resolução nº 10/77, do CFE, caracteriza a habilitação Engenharia de Produção, do curso de Engenharia, e a Resolução nº 48/76, do CFE, fixam os mínimos de conteúdo e de duração do curso de graduação em Engenharia, bem como define suas áreas de habilitação.

O projeto do curso foi apresentado para apreciação e aprovação do Conselho de Ensino do CEFET-PR, em outubro de 1995, e, logo depois, foi aprovado também pelo Conselho Diretor do CEFET-PR, em dezembro do mesmo ano; posteriormente, algumas modificações ocorreram no currículo original. Em agosto de 1999, foi aprovada uma alteração curricular nos 8º, 9º e 10º períodos, antes desses serem implantados. Finalmente, em abril de 2000, foram modificados o pré-requisito e a carga horária de duas disciplinas.

## 3.2 Avaliações externas

O curso de Engenharia de Produção Civil, do Campus Curitiba, foi avaliado em outubro de 2000 para obter seu reconhecimento junto ao Ministério de Educação, obtendo o resultado CB para o quesito corpo docente, o resultado CB para o quesito organização didático-pedagógica e o resultado CMB para o quesito instalações, sendo que esses conceitos significam CB = conceito bom e CMB = conceito muito bom.

Os alunos do curso de Engenharia de Produção Civil participaram de três avaliações do MEC (Provão) e, em todas, o conceito foi B. Deve-se salientar que a prova aplicada aos alunos foi para a área de Engenharia Civil, sendo que algumas disciplinas específicas dessa área não são contempladas no curso de Engenharia de Produção Civil.

Com a mudança de governo, a avaliação conhecida como “provão” deixou de existir entrando em seu lugar o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes, ou seja, o ENADE, de acordo com a Lei nº 10 861, de 14 de abril de 2004. A finalidade, segundo o Ministério da Educação, é melhorar a qualidade da educação superior. Esse exame é parte integrante do sistema de nacional de avaliação do ensino superior (SINAES) onde a avaliação do curso e a avaliação institucional são seus dois outros componentes.

O curso de Engenharia de Produção Civil ficou classificado na Engenharia grupo VI juntamente com outros cursos de Engenharia de Produção, incluindo aqueles com ênfase em outras áreas. Os cursos de Engenharia de Produção (sem ênfase) também foram classificados nessa área.

Como resultado dessa avaliação esse curso ficou com a segunda maior média do País perdendo apenas para o curso ministrado pela Universidade Federal de Santa Catarina, que por sinal é o mais antigo do País.

## 3.3 Características do curso

Denominação do curso: curso de Engenharia, habilitação em Engenharia Civil, ênfase em Produção Civil.

Titulação conferida: Engenheiro de Produção Civil.

Modalidade do curso: curso regular de graduação.

Duração do curso: Os prazos mínimo e máximo estão estabelecidos no Regulamento da Organização Didático-Pedagógica dos cursos de Bacharelado e Licenciatura da UTFPR (Resolução nº 132/06 – COEPP).

Habilitação ou ênfase: Engenharia Civil.

Regime escolar: O regime escolar do curso está definido pelo Regulamento da Organização Didático-Pedagógica dos cursos de Bacharelado e Licenciatura da UTFPR (Resolução nº. 132/06 – COEPP). As disciplinas dos cursos são ministradas

em regime semestral.

Processo de seleção: A admissão do aluno no curso de Engenharia de Produção Civil da UTFPR é realizada mediante concurso vestibular.

Número de vagas: 44 vagas semestrais.

Turno previsto: Tarde e noite.

Ano de início de funcionamento do curso: 1996.

Número do ato de reconhecimento do curso: A autorização de funcionamento do curso de Engenharia de Produção Civil da UTFPR foi aprovada pelo então Conselho Diretor do CEFET-PR, pela Deliberação nº 20/95-CODIR, de 11/12/95. O curso foi reconhecido através da Portaria nº 1 000/2 001, de 17/05/01, do Ministério da Educação.

### 3.4 Concepção do curso

A concepção do curso de Engenharia de Produção Civil está alicerçada nas seguintes diretrizes:

- sólida formação técnica e científica com a finalidade de capacitar o futuro profissional a absorver e desenvolver novas tecnologias;
- atendimento ao Projeto Pedagógico-Institucional da UTFPR;
- atendimento à Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002, que instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Engenharia;
- distribuição homogênea da carga horária semanal em cada período semestral com um número de horas-aula igual ou inferior a 29 horas/semana, diminuindo essa carga horária nos últimos três semestres, de modo a disponibilizar mais tempo para o estudante desenvolver as Atividades Complementares e o Estágio, incluindo o Trabalho de Conclusão de Curso;
- programação de quantidade significativa de atividades que se aproximem das situações reais enfrentadas na vida profissional para motivar o estudante, incluindo também as atividades práticas de laboratório;
- realização de Estágio Supervisionado com o objetivo de proporcionar ao estudante contato com o mercado de trabalho;
- elaboração de Trabalho de Conclusão de Curso durante os últimos períodos do curso, com a obrigatoriedade de apresentação do mesmo perante banca de docentes da Instituição ou externos;
- oferta de disciplinas optativas, com distribuição equitativa de carga teórica e prática, propiciando aprofundamento de conhecimentos em áreas específicas da Engenharia.

### 3.5 Perfil do egresso

O engenheiro de produção civil tem formação e capacitação que o habilitam a atuar no projeto e execução de obras de construção civil bem como no planejamento, projeto, implantação e controle de sistemas produtivos, refletindo o caráter interdisciplinar do curso.

O engenheiro de produção civil estuda, projeta, fiscaliza, supervisiona e gerencia a execução de obras de Engenharia Civil; especifica materiais, equipamentos, processos de produção e sistemas construtivos. Elabora orçamentos e especificações técnicas de materiais e mão-de-obra. Acompanha e controla o fluxo econômico-financeiro do empreendimento de Engenharia. Projeta, executa e fiscaliza fundações, estruturas de edifícios e todas suas instalações complementares, obras de Engenharia pesada e de infra-estrutura urbana. Controla qualidade de materiais e serviços. Atua na área de Engenharia de Segurança Trabalho. Busca implementar as condições de sustentabilidade e preservação do meio ambiente.

Na gestão do trabalho e da empresa, elabora planos de avaliação de cargos e sistemas de incentivos, bem como planos para identificar e resolver problemas de alocação de recursos. Atua em programa de higiene e segurança do trabalho. Realiza interface entre as áreas administrativas e técnicas das empresas.

Na área de planejamento industrial, realiza estudos sobre a localização geográfica da empresa e planeja o arranjo físico de suas instalações. Define e implanta políticas de administração, além dos controles de estoques e de reposição de equipamentos. Como gestor do sistema produtivo, desenvolve projetos e elabora o planejamento buscando a melhoria da eficiência operacional das empresas em que atua. Desenvolve métodos de otimização do trabalho, procedimentos para programação e controle da produção, programas de controle da qualidade e modelos de simulação para complexos problemas administrativos.

O engenheiro de produção civil está capacitado para a interpretação e análise crítica, tendo formação generalista e forte base científica, bem como sólida formação em técnicas de Engenharia. Está capacitado a buscar e gerar novos conhecimentos, com consciência para desenvolver uma conduta ética, humanística, social e ambientalmente responsável, assim como tem capacidade para identificar, compreender e solucionar problemas que envolvam aspectos ambientais, sociais, econômicos, culturais e políticos. Neste curso, o futuro engenheiro recebe a formação que o habilita a enfrentar novas situações com criatividade e iniciativa, além de desenvolver de maneira empreendedora novos negócios em sua área de atuação.

Dentro deste contexto, o engenheiro de produção civil apresenta um conjunto de competências e habilidades que são relacionadas a seguir:

- Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à Engenharia.
- Projetar, conduzir experimentos e interpretar os 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 manutenção de sistemas.
- Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica.
- Atuar em equipes multidisciplinares.
- Compreender e aplicar a ética e a responsabilidade profissional.
- Avaliar o impacto das atividades da Engenharia no contexto social e ambiental.
- Avaliar a viabilidade econômica de projetos de Engenharia.
- Assumir postura de permanente busca de atualização profissional.
- Conceber e gerir novos empreendimentos.

### 3.6 Programa de atenção ao discente

A atenção ao discente pode ser definida sob os vários aspectos que integram o curso de Engenharia de Produção Civil, ou seja:

- a) Apoio pedagógico e acompanhamento psicopedagógico: O apoio pedagógico aos alunos é oferecido pelos professores de cada disciplina no qual os mesmos tem definido horário específico de atendimento aos alunos, publicado semestralmente. Nesse horário o professor atende aos alunos em todas as suas dúvidas referentes àquela disciplina.
- b) Participação em eventos: Os alunos tem possibilidade de participar em visitas técnicas, minicursos e outras atividades de extensão oferecidas pela Instituição (por exemplo, o curso de línguas).
- c) A participação em congressos é incentivada, sobretudo quando há a publicação de artigos. O curso possui representação discente junto ao CREA-PR (Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura e Agronomia do Paraná) o qual possibilita aos alunos integração com essa entidade.
- d) Possibilidade de incubar empresa através do Hotel Tecnológico, cuja gestão está a cargo da direção da Universidade.
- e) A participação na área de pesquisa se dá através dos grupos de trabalho onde os alunos recebem a bolsa PIBIC e desenvolvem as pesquisas. Outro tipo de bolsa para os alunos é a do estágio de monitoria em que o aluno desenvolve atividades voltadas de acordo com a disciplina em que realiza seu estágio.
- f) O acompanhamento dos egressos se dá através de órgão específico

através da instituição que possui os dados necessários para que se obtenha as informações sobre a atuação desses egressos no mercado.

- g) A coordenação do curso, através do Conselho de Professores do Curso de EPC disponibiliza-se toda a infra-estrutura necessária para o funcionamento da Empresa Júnior desse curso. Essa empresa funciona desde 2005, e tem renovação anual de seu quadro, permitindo uma participação ampla dos alunos do curso.
- h) Apoio ao Diretório Acadêmico de Engenharia de Produção Civil (CAEPC) criado em janeiro de 2004, com o objetivo de defender o interesse dos estudantes, incentivar a integração entre docentes e discentes, incentivar a integração entre os alunos do curso, realizar intercâmbio com entidades congêneres, promover o fortalecimento das entidades estudantis.
- i) Apoio à realização da Semana de Engenharia de Produção Civil, sob a direção do Centro Acadêmico e com a atuação da Empresa Júnior.

### **3.6.1 - A Empresa Júnior**

A Empresa Júnior é uma associação civil de prestação de serviços, fundada e gerenciada por alunos do curso de Engenharia de Produção Civil que, por sua vez, realizam projetos e prestam serviços com suporte de professores que orientam os trabalhos. Essa empresa não tem fins lucrativos e não visa arrecadar recursos para seus integrantes ou para o departamento.

Para os alunos desse curso, a participação na Empresa Junior serve como um diferencial para aumentar sua empregabilidade ou destacar-se no mercado profissional. Existem exemplos de alunos que, após atuarem na Empresa Júnior, conseguiram excelente colocação no mercado profissional.

Cabe citar que a Empresa Junior possui diversos pontos em comum com as incubadoras de empresas, os quais cabe citar: o incentivo ao empreendedorismo; a interação entre a teoria e a prática; ações multidisciplinares e desenvolvimento de soluções dirigidas ao mercado.

Entre as diferenças cabe citar que na Empresa Junior a gestão é dos alunos enquanto que na incubadora a gestão é dos proponentes. Ainda, a Empresa Junior permite a participação de alunos desde o primeiro período até a conclusão do curso, criando dessa forma um forte identidade com o curso.

A Empresa Junior se caracteriza pela prestação de serviços utilizando-se dos conhecimentos adquiridos no curso, sem a necessidade de criar um produto ou mesmo um serviço original. A integração da Empresa com o curso pode ser constatada através dos eventos realizados. Entre esses eventos cita-se a realização da Semana de Engenharia, juntamente com o CAEPC. Esta semana tem em sua programação a participação de palestrantes de outras instituições com temas de interesse para o curso.

### 3.7 Estrutura curricular do curso

O currículo proposto para o curso de Engenharia de Produção Civil está organizado contemplando de forma integrada as áreas de conhecimentos de Engenharia Civil e de Engenharia de Produção, apoiadas por um núcleo básico de conteúdos que proporcionam os conhecimentos fundamentais para essas duas áreas de Engenharia conforme esquema da figura 1.

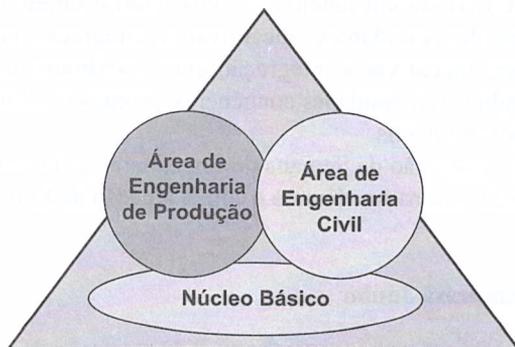


Figura 1 – Áreas do currículo do curso de Engenharia de Produção Civil

A área de conhecimento de Engenharia Civil está estruturada nas subáreas clássicas de formação e atuação da Engenharia Civil, denominadas: Construção Civil, Sistemas Estruturais, Geotecnia, Hidrotecnia, Saneamento e Transportes.

Por sua vez, a área de Engenharia de Produção está estruturada nas subáreas: Gestão da Produção, Gestão Econômica, Gestão Estratégica e Organizacional, Gestão da Qualidade, Gestão Ambiental, Ergonomia e Segurança do Trabalho, Engenharia de Produto e Pesquisa Operacional.

O núcleo básico está estruturado de modo a atender aos tópicos previstos na Resolução CNE/CES nº 11/2 002, que são: Metodologia Científica e Tecnológica, Comunicação e Expressão, Informática, Expressão Gráfica, Matemática, Física, Fenômenos de Transporte, Mecânica dos Sólidos, Eletricidade Aplicada, Química, Ciência e Tecnologia dos Materiais, Administração, Economia, Ciências do Ambiente, Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania.

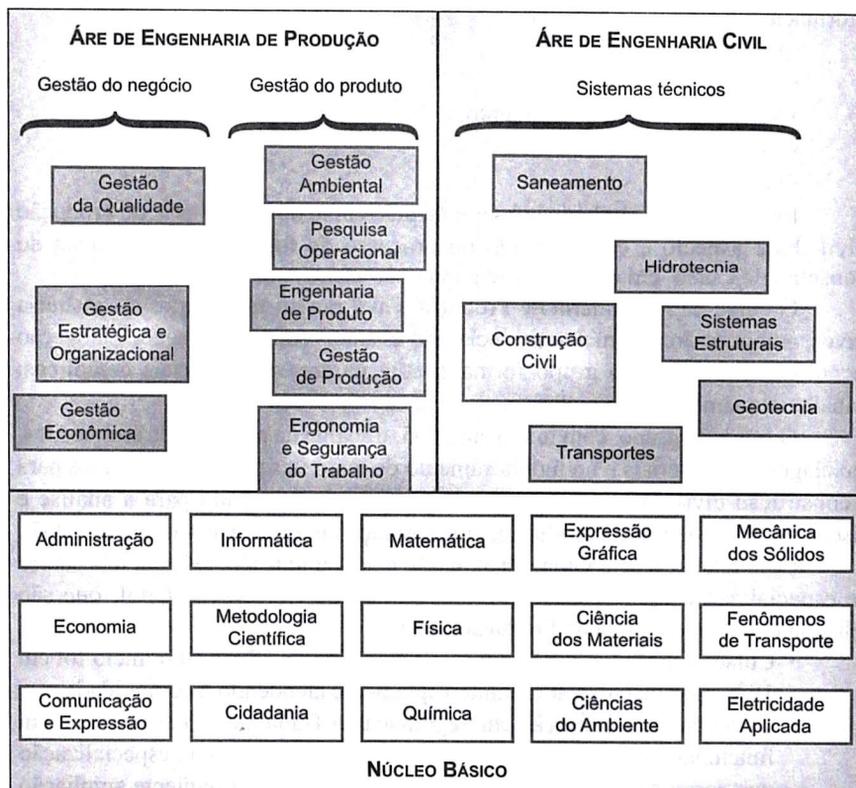
O quadro 1, apresentado a seguir, relaciona os conteúdos previstos na Resolução nº 11, do Conselho Nacional de Educação, com a carga horária teórica e prática prevista para o curso de Engenharia de Produção Civil.

**Quadro 1 – Resumo da distribuição das cargas horárias**

Matérias	Carga Horária		
	Teórica	Prática	Total
Núcleo de conteúdos básicos	1260	330	1590
Núcleo de conteúdos profissionalizantes	1215	300	1515
Núcleo de conteúdos específicos	345	360	705
Trabalho de conclusão de curso	0	120	120
Estágio Supervisionado	0	360	360
<b>Total</b>	<b>2820</b>	<b>1470</b>	<b>4290</b>

O primeiro aspecto a ser observado no quadro 1 é o que o curso atende os percentuais previstos na Resolução nº11, do CNE. Observa-se também que tem uma elevada carga de aulas práticas, o que é uma característica dos cursos de Engenharia da UTFPR.

A figura 2 ilustra a distribuição das subáreas que compõem as áreas de Engenharia Civil e de Produção, bem como os tópicos do Núcleo Básico.



**Figura 2 – Subáreas que compõem o currículo.**

Observa-se pela figura 2 que, enquanto a área de Engenharia Civil aborda os sistemas técnicos relacionados a esta modalidade da Engenharia, enfocando não só a concepção desses sistemas como também os respectivos processos de produção/construção, a área de Engenharia de Produção apresenta dois enfoques importantes, que são a gestão do negócio e a gestão da produção.

Na construção da matriz curricular, os tópicos do núcleo básico e das subáreas listadas anteriormente foram desdobrados em uma ou mais disciplinas por tópico, contemplando de forma coerente o elenco de conhecimentos necessários para a formação do engenheiro de produção civil com o perfil proposto neste projeto.

### **3.8 Organização do departamento.**

O Departamento Acadêmico de Construção Civil - DACOC, ao qual o curso de Engenharia de Produção Civil está vinculado, possui cinco linhas básicas para a formação de grupos de trabalho.

- Processos Construtivos;
- Materiais;
- Meio Ambiente e Saneamento;
- Estruturas;
- Gestão.

Essa formação também é observada pelo curso de Engenharia de Produção Civil. Esse aspecto é caracterizado no processo de formação e renovação do Conselho de Curso, em que os participantes são eleitos por área.

O curso de Engenharia de Produção Civil possui três grupos de pesquisa ativos, ambos na área de materiais, incluindo assuntos como reciclagem e inovação tecnológica. O primeiro grupo formado atua na área de materiais cerâmicos, trabalhando também com materiais reciclados.

O segundo grupo, com início em 2005, trabalha na pesquisa de compósitos, reciclagem de materiais e no monitoramento de materiais poluentes voltados para a construção civil. O terceiro grupo de pesquisa está voltado para a análise e discussão dos sistemas de produção, cuja formação iniciou-se em junho de 2007.

Com relação a programas de extensão e pós-graduação, existem três cursos de especialização no Departamento Acadêmico de Construção Civil, que são relacionados à Engenharia de Produção Civil:

- Curso de Especialização em Gerenciamento de Obras cujo início foi em 1993 e desde então atua ininterruptamente atendendo à comunidade.
- Curso de Especialização em Segurança do Trabalho. É o mais antigo em funcionamento e devido ao fato de ser o único curso de especialização que permite registro no Conselho Regional com conseqüente ampliação das atribuições tem elevada procura.

- Curso de Especialização em Engenharia de Avaliação de Bens e Perícias. Esse curso foi realizado por duas vezes com o apoio do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias.
- Curso de Patologia das Edificações, que teve três versões concluídas com boa aceitação da comunidade.

### 3.9 Instrumentos de avaliação

Deve-se considerar que os instrumentos de avaliação devem ser adequados aos objetivos da disciplina e do curso como um todo, conforme conteúdos e metodologia previstos no plano de ensino. Dessa forma, além da avaliação através de provas escritas e orais, outros instrumentos de avaliação são utilizados como, por exemplo: trabalhos individuais e em equipes, apresentação de seminários, relatórios, artigos entre outros.

A utilização de plataformas virtuais para avaliação dos discentes é uma novidade que aos poucos vai sendo implantada. No entanto, os critérios para o lançamento de notas permanecem os mesmos.

A avaliação continuada das atividades e a avaliação coletiva das atividades científicas desenvolvidas pelos alunos são outros aspectos contemplados no projeto deste curso.

A forma de avaliação obedece ao regimento didático-pedagógico, da UTFPR, para os cursos de Engenharia. A aprovação nas disciplinas dar-se-á por média ou com exame final.

Considera-se, para todos os efeitos, Média Parcial (MP) como a média aritmética de duas ou quatro notas parciais, dependendo do regime letivo ser semestral ou anual respectivamente, e cada Nota Parcial (NP) como sendo resultante de pelo menos uma avaliação prevista no plano de ensino de cada disciplina.

Considerar-se-á aprovado por média, o aluno que tiver frequência igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento) e média parcial igual ou superior a 7,0 (sete), consideradas todas as avaliações previstas no plano de ensino da disciplina, calculada pela seguinte expressão:

$$MP = \frac{\sum NP}{n} \geq 7,0$$

em que:

MP = média parcial;

NP = nota parcial;

n = n°. de notas parciais.

§ 3º – A Média Final do aluno aprovado por média será igual à sua Média Parcial.

§ 4º – O aluno com Média Parcial inferior a 4,0 (quatro) e/ou com frequência inferior a 75% (setenta e cinco por cento), será considerado reprovado na disciplina.

§ 5º – O aluno com Média Parcial igual ou superior a 4,0 (quatro), com frequência igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento) e que não tenha sido aprovado por média terá direito a prestar exame final.

§ 6º – No caso do parágrafo anterior, considerar-se-á aprovado com exame final, o aluno que tiver frequência igual ou superior a 75% e obtiver Média Final (MF) igual ou superior a 5,0 (cinco), calculada pela seguinte expressão:

$$MF = \frac{MP + EF}{2} \geq 5,0$$

em que:

MF = média final;

MP = média parcial;

EF = exame final.

Conforme regimento didático-pedagógico, as notas parciais deverão ser publicadas pelos professores, em locais previamente comunicados aos alunos com antecedência mínima de 03 (três) dias úteis da data marcada para a próxima avaliação.

§ 1º – O controle da divulgação dos resultados das avaliações será efetuado pelas coordenações de curso e/ou chefias de Departamento.

§ 2º – É assegurado ao aluno mediante solicitação ao professor, à coordenação do curso ou à chefia do Departamento Acadêmico, o acesso à sua avaliação após correção, bem como aos critérios adotados para a correção.

Deve-se salientar que, conforme previsto no regimento interno, o aluno que tiver como resultado final média menor que 5,0 (cinco) e maior que 4,0 (quatro) com 75% de frequência poderá quebrar o pré-requisito. Esse aspecto busca evitar os bolsões, onde uma quantidade elevada de alunos ficam retidos em determinada disciplina, impedidos de avançar no curso.

### 3.10 Docentes do curso

A figura 3, a seguir, apresenta a composição dos docentes do curso de Engenharia de Produção Civil em relação a sua titulação.

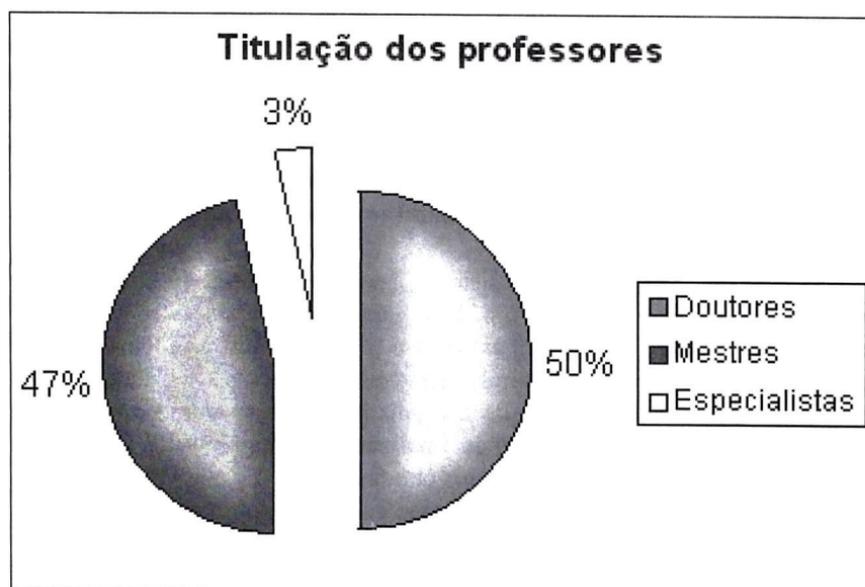


Figura 3 – Titulação dos docentes

Observa-se nessa figura que a maioria dos professores lotados no Departamento Acadêmico de Construção Civil que ministram aulas nesse curso, possuem o título de doutor ou mestre e que apenas 3% possuem título de especialista. Esse quadro deve mudar em pouco tempo, pois as novas contratações deverão ser somente para aqueles que possuem o título de doutor e o professor especialista está cursando o mestrado.

## 4. OS DESAFIOS PARA O INÍCIO DO SÉCULO XXI

O mundo atual caracteriza-se por estar em constante transformação tornando-se cada vez mais complexo, interconectado e por isso mesmo, interdependente. A Declaração de Bolonha que busca uma uniformização do ensino na União Européia estabelece como linha de ação a adoção de um sistema de créditos. Os países que subscreveram essa declaração decidiram adotar um sistema

de créditos comum denominado “European Credit Transfer System”, que é um sistema de medida do trabalho necessário para que um estudante complete com êxito uma determinada unidade curricular. Essa foi a forma encontrada para definir um padrão para tratar das equivalências entre as diversas universidades dos países que assinaram essa declaração.

Justifica-se esse padrão, pois a carga horária de uma dada unidade curricular pode ser dividida em atividades em sala de aula, atividades de campo, atividades de estudo coletivo e atividades de estudo individual, em que a forma de controle e cobrança dessa carga horária é distinta para cada país. Dessa forma os diferentes ciclos de estudo são concluídos através da obtenção do número total de créditos previsto para a sua realização. Outro aspecto a ser considerado é que esse sistema facilita o processo da mobilidade estudantil uma vez que adota o padrão dos créditos.

Ocorre que na UTFPR esse sistema, adotado nos primeiros modelos de cursos de Engenharia, foi eliminado. Isso gera o primeiro desafio, pois, se a internacionalização do ensino é inevitável e o intercâmbio estudantil tende a crescer, fica estabelecida mais uma aresta nesse relacionamento. Os Estados Unidos da América também adotam esse sistema, pois isso permite uma “conversação” entre as universidades no momento de finalizar o intercâmbio dos estudantes, quando é feita a equivalência dos créditos obtidos.

As ações afirmativas governamentais, como o caso do sistema de cotas, compõem o segundo desafio a ser enfrentado, pois deixa de lado o sistema do mérito para incluir um sistema puramente assistencialista. Isso confirma a opinião de Taquari (2005), em que afirma que a universidade brasileira, em geral, não aprecia, devidamente, o mérito. Cabe ressaltar que mérito pode ser entendido como conhecimento, o qual distingue pessoas, grupos de pesquisa e universidades. De acordo com documento enviado ao Ministro Gilmar Mendes por um grupo de cidadãos preocupados com o racismo no Brasil, cabe citar: “*Os concursos vestibulares, pelos quais se dá o ingresso no ensino superior de qualidade “segundo a capacidade de cada um”, não são promotores de desigualdades, mas se realizam no terreno semeado por desigualdades sociais prévias*“. O problema é que isso acaba mascarando a realidade de um ensino público de ensino médio arruinado. A substituição do mérito pelo assistencialismo poderá levar a uma redução da qualidade do ensino universitário.

Outro grande desafio a ser transposto é a Resolução nº 1 010, de 22 de agosto de 2005, do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA). Essa resolução define um novo padrão ou sistema de atribuições profissionais aos egressos das universidades de cursos afetos a esse Conselho. Para definir essa nova sistematização, a referida resolução estabelece uma tabela de código de atividades profissionais. No entanto, não define como será o processo ou o método para atribuir as competências aos egressos. Isso tem gerado a expectativa de que o CONFEA acabe induzindo à criação de um currículo mínimo (por carga

horária ou por conteúdo) retornando de certa maneira à antiga Resolução CFE nº 48, de 1976. Assim sendo, é necessária a efetiva participação de toda a sociedade na discussão, pois, os resultados afetarão a todos.

Considerando que a educação a distância é uma modalidade na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino-aprendizagem ocorre com a utilização de meios de comunicação diversos com professores e estudantes em lugares e tempos diversos (Scheer e Brandalize, 2007), e considerando que essa é uma tendência irreversível, cabe aos professores do curso de Engenharia de Produção Civil a devida capacitação buscando atualizar-se nos novos mecanismos por meio de treinamentos. Essa capacitação não deixa de ser mais um desafio a ser transposto.

A questão da evasão dos estudantes é outro desafio a ser considerado, pois são diversos os fatores que caracterizam essa situação, dos quais ressalta-se a existência de cursos similares e gratuitos nas duas universidades na mesma cidade. Isso permite que os estudantes aprovados em ambas as instituições queiram estudar simultaneamente os dois cursos. Com o passar o tempo, verificam a incompatibilidade de tempo, principalmente quando surgem oportunidades de iniciar as atividades de Estágio Profissional. Essa situação leva à desistência em um dos cursos. Considerando que o percentual de estudantes que passam em ambos vestibulares está em torno de 30%, deve-se buscar solução para essa ocorrência. A figura 3 apresenta a situação do curso para o ano de 2008 em relação à evasão.

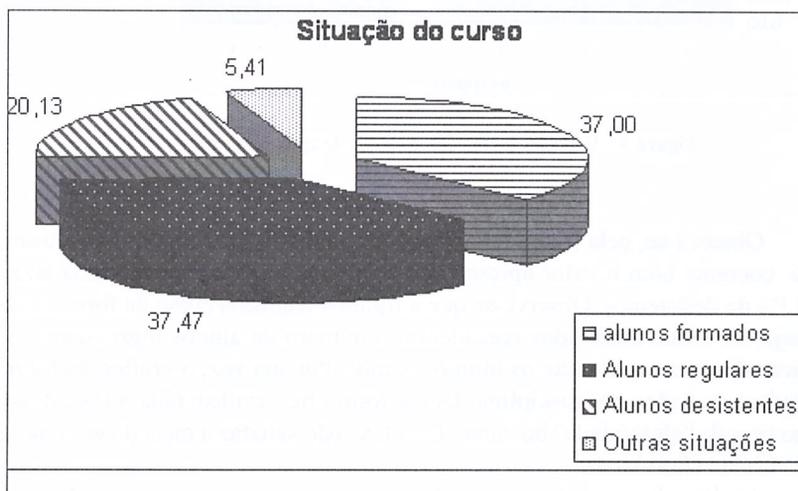


Figura 4 – Situação do curso com relação a evasão dos estudantes

Para a elaboração do gráfico apresentado na figura 3, consideraram-se todos os estudantes classificados no concurso vestibular nos 12 anos de existência do curso e o número total de desistências, regulares e em outras situações. Por outras situações, consideram-se os estudantes trancados por motivos de estudo em outros países através de convênios e outros motivos. Consta-se que em média o curso de Engenharia de Produção Civil tem uma evasão por desistência de 20,13%, o que pode ser considerado um valor baixo se comparado com a evasão média das universidades federais do País, e mesmo em outros cursos de Engenharia. Mas, por outro lado, pode ser considerado um valor alto se comparado ao objetivo proposto no REUNI que é ter evasão inferior a 10%.

A figura 5 apresenta a variação das taxas semestrais de aprovação e reprovação para os últimos seis semestres. Foram analisados os dados referentes, apenas, às disciplinas ministradas no Departamento Acadêmico de Construção Civil.

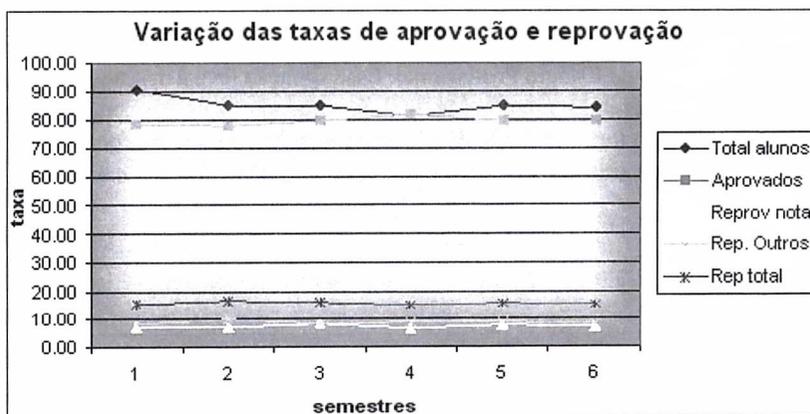


Figura 5 – Variação das taxas semestrais de aprovação e reprovação

Observa-se, pela figura 5, que a taxa de aprovação média está em torno de 80%, coerente com o valor apresentado na figura 4 que apresenta uma taxa de 20,13% de desistentes. Observe-se que a figura 4 analisa o curso de forma global, ou seja, os dados analisados consideram o número de alunos ingressantes e ou número de egressos durante os últimos 5 anos. Por sua vez, o gráfico da figura 5 considera os dados por disciplina. Dessa forma fica evidenciada a taxa de 80% como taxa de “efetividade” do curso. Essa taxa não satisfaz a meta do governo que é de 90% de efetividade.

Analisando a taxa de reprovação por nota e por outros motivos, observa-se que a reprovação por nota é inferior a 10%, ou seja, se não houvessem desistentes,

o curso atingiria facilmente a meta governamental. Em outras palavras, aquela preocupação de que os professores deveriam, sob a égide do programa REUNI, obrigatoriamente aprovar 90% dos alunos, é falsa. Os professores já aprovam em média acima de 90% dos alunos.

Ocorre que a taxa de reprovação por outros motivos, ou seja, por desistência, trancamento, falecimento, etc., é maior do que a taxa de reprovação por nota. Esse aspecto deverá ser trabalhado a fim de se atingir as metas do governo.

Pode-se justificar essa alta taxa de desistência pelas características de nossa comunidade, dentre as quais cita-se a existência de muitas universidades com o mesmo curso, o que faz com que parcela importante dos alunos tente participar de dois ou mais cursos simultaneamente. Essa situação leva a desistência ou abandono por tempo limitado de um dos cursos.

Outros mecanismos poderão e deverão ser utilizados para atingir a taxa de conclusão média preconizada pelo atual governo. Essa preocupação do governo com dados numéricos apenas deixa de lado a questão do mérito, esquecendo que a formação de engenheiros capacitados para o desenvolvimento de novas tecnologias é o caminho indicado para evitar que o País se torne um mero reproduzidor de tecnologias geradas em países desenvolvidos.

## 5. CONCLUSÃO

Para que os desafios sejam transpostos, o trabalho em equipe é fundamental. Entende-se por trabalho em equipe o trabalho em conjunto de todos aqueles que estão envolvidos no processo direta ou indiretamente. Nesse aspecto, a interação com os diversos segmentos da sociedade, através de empresas, organizações não-governamentais, sindicatos e, mesmo, outras universidades é de fundamental importância.

A atualização constante dos professores nos aspectos que envolvem não somente o conhecimento tecnológico, que deve ocorrer com o incentivo à titulação, mas o desenvolvimento didático é uma das ações que devem ser adotadas na busca de soluções.

Analisando a taxa de reprovação por nota e por outros motivos, observa-se que a reprovação por nota é inferior ao limite estabelecido no REUNI. Em média, a maioria dos professores aprovam acima de 90% dos alunos regularmente matriculados.

A reprovação, cuja origem é a desistência, trancamento ou qualquer outra causa de afastamento do aluno, é a maior parcela no índice total de retenção. Esse aspecto deverá ser trabalhado a fim de se atingir as metas do governo.

A facilidade que tem os alunos de serem aprovados em mais de um curso faz com que tentem concluir ambos simultaneamente. A maioria desses alunos acaba desistindo de um desses cursos alimentando assim a taxa e desistência.

Apesar da taxa de conclusão do curso de Engenharia de Produção Civil ser inferior à definida pelo governo atual, é superior a média nacional. Esse desafio só será vencido com o trabalho em conjunto e, nesse caso, com a atuação das instituições federais de ensino superior que atuam nessa comunidade.

## REFERÊNCIAS

- CARMOS, Luiz Carlos Scavarda e BARROS, Jorge Pedro Dallendone – *Engineering and the search for structuring paradigms* – World Engineers Convention – Brasília 2008.
- CARTA AO MINISTRO GILMAR MENDES - <http://www.ciencialat.com/> acessado em 27 de maio de 2008.
- CONSELHO FEDERAL DE EDUCAÇÃO – Resolução nº. 48, de 21 de junho de 1976 – Brasília.
- AMERICAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS – *Civil engineering – Body of knowledge for the 21st Century* – Committee on Academic Prerequisites for Professional Practice 2nd ed. USA - 2008.
- CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – CNE – Câmara de Educação Superior – Resolução nº11, de 11 de março de 2002 – Brasília.
- MATOSKI, Adalberto et al. *Partnership between junior enterprise and incubator of companies of technological base – a way to develop the entrepreneurship in the academic environment.*
- MORELL, Lueny – *Outcomes and quality assurance the heart of the US engineering accreditation system* - Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – Cobenge 2007 – Curitiba.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – ENADE 2005 – *Relatório Síntese* – Brasília - 2005
- RAYS, Osvaldo Alonso – *O conceito de aula – um dos conceitos necessários à práxis pedagógica* – Jornal da UPF, ano IV, nº 13, setembro 1997.
- SCHEER, Sérgio e BRANDALIZA, Maria Cecília – *Educação a distância em Engenharia – novos paradigmas na educação em Engenharia* – Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – Cobenge 2007 – Curitiba.
- TAQUARI, Carlos – *O conhecimento como critério* – entrevista – Revista Ensino Superior – nº 81 – junho de 2005 – p. 28 – São Paulo: Segmento.