

COMPARAÇÃO DO ENSINO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NO BRASIL E NA ALEMANHA

Andreas Dittmar Weise,^a Andréa Cristina Trierweiller^b

RESUMO

O ingresso no ensino superior, nos países analisados, acontece de forma diferente, ou seja, na Alemanha, a entrada em uma universidade é determinada pela nota final do *Gymnasium*, pela qual os melhores candidatos podem ingressar imediatamente, enquanto os outros aguardam em uma lista de espera. A formação em engenharia de produção é oferecida pela *Universität* e pela *Fachhochschule*. Para o ingresso na *Fachhochschule* o aluno deve fazer, adicionalmente, um estágio de 12 semanas antes do início do curso. Já, no Brasil, as universidades selecionam por meio do concurso vestibular ou exame do ENEM, e ainda existe o sistema de cotas. As universidades públicas, assim como as privadas, oferecem cursos de engenharia de produção com cerca de 4.500 horas/aula. Na Alemanha, o curso tem 5.400 horas/aula. Os títulos concedidos na Alemanha são de *Bachelor of Science* ou de *Bachelor of Engineering*, diferentemente do Brasil, que concede apenas o Bacharelado. O aluno, na universidade alemã, é avaliado somente no final do semestre, ao passo que no Brasil o professor tem um certo grau de liberdade quanto ao tipo de avaliação empregado.

Palavras-chave: Sistema educacional alemão. Sistema educacional brasileiro. Tipos de cursos de engenharia de produção. Engenharia de produção.

ABSTRACT

The differences in entry into universities amongst countries is examined. In Germany, the entry into a university is determined by the final score of the *Gymnasium*, where the best candidates can enter immediately, while others have to wait in a waiting list. The study in industrial engineering is offered by *Universität* and the *Fachhochschule*. Included in the requirements for entry in the *Fachhochschule* the student must do an internship of 12 weeks before the beginning of the course. In Brazil, candidates are selected through competition of a vestibular or evaluation of the ENEM within a quota. Public Universities as well as Private Universities offer courses in industrial engineering with about 4500 hours of class. In Germany, the course has 5400 hours of class. The titles granted in Germany are the *Bachelor of Science* or *Bachelor of Engineering*, while in Brazil, only the *Bachelor of Science* is provided. The student in a German university is evaluated only at the end of the semester, while in Brazil, the teacher has a degree of freedom in relation to the type of evaluation.

Key words: German educational system. Brazilian educational system. Types of industrial engineering courses. Industrial engineering.

^a Consultor, Doutor Dipl.-Wirt.-Ing., Weise Consulting. Rua Joe Collaço 688, Santa Monica, CEP 88040-900, Florianópolis - SC. Telefone: 048/96233736. E-mail: mail@adweise.de

^b Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - PPGEP, Mestra, Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Universitário. Trindade, Caixa Postal 476, CEP 88040-900, Florianópolis - SC. Telefone: 048/ 99811887. E-mail: andreatri@gmail.com

INTRODUÇÃO

O sucesso de uma economia está diretamente ligado à educação do seu povo. Alemanha e Brasil possuem evidentes diferenças culturais, históricas e econômicas. As universidades alemãs têm uma longa tradição, várias já têm seiscentos anos e sua atuação é tão significativa que influenciam no crescimento econômico do país. Como exemplo, o curso de engenharia de produção já existe há 82 anos na Alemanha.

Por outro lado, o Brasil é um país com universidades muito jovens, se comparado à Alemanha, pois a maioria das instituições federais brasileiras tem menos de oitenta anos. No entanto, apresentam um grande crescimento nos últimos anos, devido aos investimentos no sistema de educação, como o Reuni, do governo federal, que tem como objetivo expandir, de forma significativa, as vagas para estudantes de graduação no sistema federal de ensino superior brasileiro.

Por essa razão foi elaborado o presente artigo, que descreve os procedimentos adotados pelos governos da Alemanha e do Brasil na seleção e ingresso dos alunos nos cursos de graduação em engenharia de produção das universidades públicas. Além disso, o estudo mostra os diferentes currículos do curso de engenharia de produção nas universidades alemãs e as dificuldades de ingresso e de permanência nas instituições de ensino superior nos dois países.

Ambos os países oferecem vários tipos de universidades, entretanto, enquanto na Alemanha a maioria é gratuita, no Brasil poucas são. Outra diferença está ligada à seleção dos candidatos, feita no Brasil por meio de vestibular, do desempenho no Exame Nacional do Ensino Médio e das cotas, ao passo que na Alemanha o ingresso acontece pelas notas finais do *Gymnasium*.

O curso de engenharia de produção apresenta-se com grande variedade nos dois países, permitindo apenas uma comparação limitada. Além disso, as universidades buscam novos desafios para a criação de novos cursos, adaptando-se às necessidades da economia e aos requisitos crescentes de capacitação dos alunos.

METODOLOGIA

O artigo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica, recorrendo-se a dados de *sites* especializados das universidades e dos ministérios de Educação da Alemanha e do Brasil. É considerado um estudo de caso, pois o foco é comparar os cursos de engenharia de produção da Alemanha e do Brasil.

Os dados se originaram de fontes secundárias, que, para Lakatos e Marconi (1992, p. 43), permitem a realização de estudos que possibilitam “selecionar um assunto de acordo com as inclinações, as aptidões e as tendências de quem se propõe a elaborar um trabalho científico”. A organização dos dados foi feita para contemplar o eixo central do artigo, qual seja, descrever os procedimentos inerentes à formação do profissional de engenharia de produção na Alemanha e no Brasil e seu desenvolvimento acadêmico. O levantamento dos dados foi realizado de janeiro a junho de 2008.

ALEMANHA

O sistema de ensino na Alemanha pode ser caracterizado pelo potencial de cada aluno, ou seja, os alunos devem se preocupar tanto com as exigências de desempenho para a entrada na universidade, quanto com as dificuldades inerentes de se cursar cada semestre, inclusive quando se trata das provas finais. Por isso, em primeiro lugar, este artigo expõe, resumidamente, as exigências para se entrar em uma universidade alemã e, posteriormente, os diferentes tipos de universidades.

EXIGÊNCIAS PARA ENTRADA EM UMA UNIVERSIDADE ALEMÃ

As exigências, a que o candidato a uma vaga na universidade deve atender, começam desde a escola, que na Alemanha são classificadas em três tipos: *Hauptschule*, *Realschule* e o *Gymnasium*. O candidato é avaliado pelo seu desempenho no *Gymnasium* para, assim, obter uma vaga na universidade.

Escola

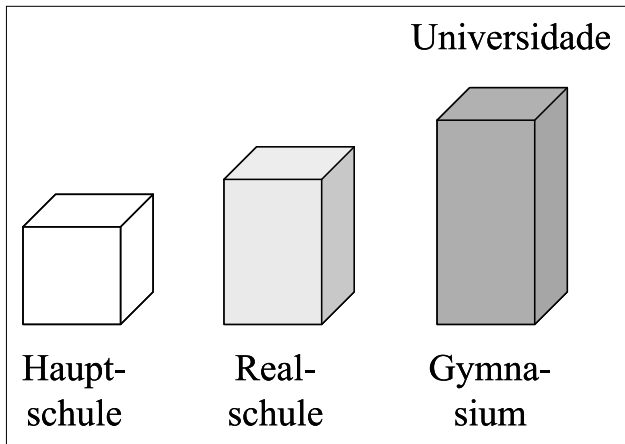


Figura 1 - Tipos de escolas

Para a maioria dos alunos, a seleção para uma vaga na universidade já começa na escola. O tempo de duração para se cursar a escola depende da capacidade de cada aluno, mas o tempo total mínimo do *Hauptschule* é de nove anos; do *Realschule*, de dez anos e do *Gymnasium*, de 12 ou 13 anos (dependendo do estado). Destaca-se que somente com o *Gymnasium* o aluno pode entrar na universidade (HU, 2004), conforme Figura 1. E ainda, todos os tipos de escolas públicas são gratuitas e seus cursos acontecem em tempo integral.

Nota final e vagas nas universidades

A avaliação para entrar em qualquer tipo de universidade alemã tem como base as provas que acontecem no final do Ginásio. (HU, 2004). A partir desta nota, o aluno concorre pela vaga e, como as universidades têm vagas limitadas, somente os melhores alunos conseguem ingressar.

Essa realidade não é diferente no curso de engenharia de produção, pois a escolha das universidades acontece pela nota final do Ginásio. No caso de a universidade ter quinhentas vagas em um semestre, concede quatrocentas vagas para os quatrocentos melhores candidatos. As cem vagas restantes são destinadas aos alunos da lista de espera, na qual estão os candidatos que não passaram direto. Pela colocação do candidato na lista, que é atualizada anualmente, recebe a informação de quantos semestres deve esperar para chegar entre as cem primeiras vagas. Dessa forma, “melhora” a cada semestre

que aguarda na lista. Os cem melhores candidatos pela nota na lista de espera entram também neste semestre no curso. O restante espera para o próximo semestre até, finalmente, conseguir ingressar em uma universidade.

TIPOS DE UNIVERSIDADES

Na Alemanha, a educação depende da atuação do governo estadual. (ALEMANHA, 1949). Porém, existem muitas diferenças entre os tipos de universidades nos diferentes estados, ou seja, as instituições variam desde aquela com grande enfoque na prática, a *Berufsakademie*, até aquela com foco teórico, a *Universität* (mais eletrizada, pois somente com ela se pode cursar o doutorado). E ainda, a *Fachhochschule*, que é o tipo intermediário, equilibrando, pode-se dizer meio a meio, teoria e prática.

Como já mencionado, existem três tipos de universidades na Alemanha: *Universität*, *Fachhochschule* e *Berufsakademie*. Há que se destacar que o sistema de ensino alemão está passando por um processo de reformulação. Dessa forma, ainda coexiste o formato antigo, no qual os três tipos de universidade fornecem o grau de *Diplom*, com o novo formato, em que no *Berufsakademie* há somente o *Bachelor of Engineering* (B. Eng.) e, nos tipos *Fachhochschule* e *Universität*, há o *Bachelor of Science* (B.Sc.), fornecendo como opção a continuação de estudos como *Master of Science* (M.Sc.), pois a *Berufsakademie* não dá a opção do M.Sc (Figura 2). Isto tem feito com que muitas universidades tradicionais migrem para a forma interdisciplinar de ensino, ou seja, construam currículos que abordam conteúdos da administração e da engenharia conjuntamente. Somente a *Universität* e a *Fachhochschule* oferecem cursos de engenharia de produção.

Em relação aos custos para se estudar na Alemanha, há que se considerar que, dependendo do estado, podem existir taxas de estudo, como, por exemplo, 500,00 Euros por semestre. (HESSEN, 2006). Isso é atualmente um pouco confuso, porque um Estado pratica taxas somente para o tipo *Universität* e *Fachhochschule*, ao passo que outros não apresentam nenhuma taxa.

Em busca da equidade, ou seja, para dar a cada aluno que terminou o *Gymnasium* a chance de entrar na universidade, o governo alemão criou o crédito educativo, que em alemão se chama *Bundesausbildungsförderungsgesetz* (Lei de Promoção da Formação Profissional). (BAFÖG, 1971). Esta lei regula o valor da bolsa que um

aluno pode ter, calculada, basicamente, em função do salário dos pais. Tende a favorecer as famílias de baixa renda, com muitos filhos e nas quais o aluno precisa residir longe da casa dos pais para estudar. Ao final, se o aluno concluiu com sucesso o curso, ele precisa pagar apenas 50%, ou menos, deste empréstimo; a forma de pagamento pode ser à vista ou em parcelas.

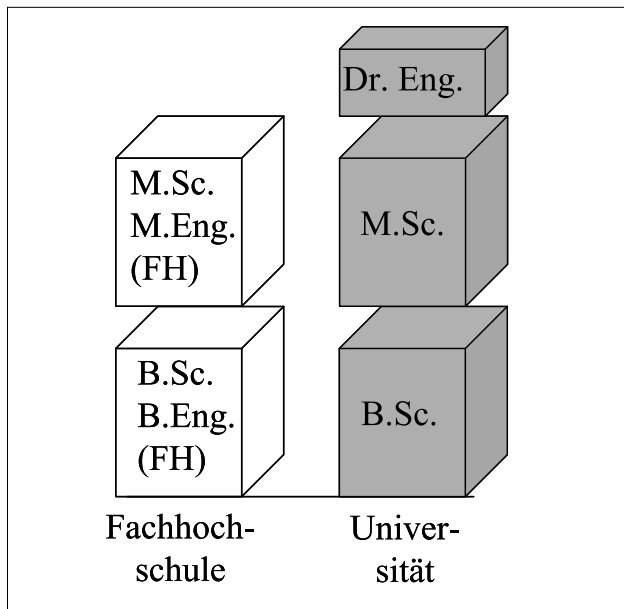


Figura 2 - Tipos de universidades e desenvolvimento estudantil

Independentemente da existência da taxa, o curso de engenharia de produção acontece em tempo integral, que inclui aulas nos três períodos: manhã, tarde e noite. (HU, 2004). Raramente acontecem aulas aos sábados.

É fundamental que o candidato comprove um bom conhecimento da língua inglesa, no mínimo, nível B2. (UNIVERSITÄT BREMEN, 2008). O B.Sc. e B.A. dominam o ensino superior na Alemanha, por isso foram tratados neste artigo.

Universität

As *Universitäten* são consideradas “elites” do ensino superior em engenharia de produção na Alemanha. Nelas são lecionadas muitas disciplinas teóricas que contribuem com a formação profissional e reflexiva dos alunos. Como pode ser visualizado na Figura 2, os alunos que frequentam as *Universitäten* podem continuar os seus estudos ingressando no mestrado. Isso significa que na *Universität* o foco é a teoria, mais do que nos outros tipos de universidades. Vale

salientar que somente com um M.Sc. da *Universität* é possível fazer um doutorado. Esta exigência requer que o candidato tenha estudado pelo menos oito semestres numa *Universität*, que significa fazer o B.Sc. e M.Sc. (PROMOTIONSORDNUNG, 2008).

Histórico escolar

O B.Sc. tem duração média de seis semestres e o estudo é construído em módulos. O aluno para ser aprovado precisa fazer 180 pontos de *European Credit Transfer System - ECTS* (2008), ou seja, um trabalho correspondente a 5.400 horas/aula (HU, 2004). Algumas *Universitäten* oferecem o curso de engenharia de produção com 210 ETCS (6300 horas/aulas). (TECHNISCHE UNIVERSITÄT DORTMUND, 2008). As áreas de concentração variam e a cada ano as *Universitäten* formam novos cursos. Existem, basicamente, as seguintes opções:

- engenharia de produção civil (TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT [a], 2008);
- engenharia de produção química (TECHNISCHE UNIVERSITÄT KAISERSLAUTERN, 2008);
- engenharia de produção eletrotécnica e tecnologia da informação (UNIVERSITÄT KIEL, 2008);
- engenharia de produção em tecnologia da informação (TECHNISCHE UNIVERSITÄT KAISERSLAUTERN, 2008);
- engenharia de produção em automação e técnicas ambientais (TECHNISCHE UNIVERSITÄT KAISERSLAUTERN, 2008);
- engenharia de produção mecânica (TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT [b], 2008);
- engenharia de produção (UNIVERSITÄT BREMEN, 2008).

A estrutura do ensino é parecida, porém, será apresentado a seguir somente o curso de engenharia de produção da *Universität* Bremen. Este curso se divide em 180 ETCS, dos quais 30 ETCS são para estudos gerais e 150 ETCS para engenharia. Para maior facilidade, o curso é construído em forma de módulos, que apoiam a aprendizagem do aluno e contêm quatro partes principais (UNIVERSITÄT BREMEN, 2008): 1) a obrigatória (120 ECTS); 2) a de escolha obrigatória, ou seja, neste caso o aluno deve escolher dentre as disciplinas determinadas, uma delas,

obrigatoriamente (18 ECTS); 3) a de estudos gerais (30 ECTS); 4) o trabalho de conclusão de curso com 18 ECTS.

O currículo do curso da *Universität Bremen* com os pontos da ECTS, os módulos, disciplinas e o tipo da avaliação do aluno são apresentados no Quadro 1. Destaca-se que o professor da disciplina decide se ensinará em alemão ou inglês. Durante os estudos, o aluno deve fazer 20 semanas de estágios: 10 de estágio básico e 10 de estágio específico. O aluno deve comprovar o estágio básico junto à universidade até o terceiro semestre e as 20 semanas deverão ser cursadas até o quinto semestre.

O aluno pode começar a escrever o trabalho de conclusão de curso (trabalho do bacharelado) quando tiver cumprido, no mínimo, 138 ECTS. A avaliação do desempenho do estudante será apresentada no próximo tópico.

Avaliação do aluno

Na Alemanha, não há o acompanhamento da frequência do aluno, diferentemente do que acontece no Brasil. Entretanto, é obrigatório fazer a inscrição no departamento para realizar as provas escritas e orais num determinado prazo, perto da metade do semestre. Aqueles que não fazem a inscrição não podem participar das mesmas no semestre corrente. Isso pode causar problemas, como descrito no tópico “limitações do estudo”.

A prova escrita tem duração de até 4 horas e a oral, de até 45 minutos. (TECHNISCHE UNIVERSITÄT DORTMUND, 2008). A avaliação da prova escrita será feita por dois professores. (TECHNISCHE..., 2008). Na prova oral há também dois professores e, em muitos casos,

um deles é doutorando do professor, que conhece bem a área da disciplina. (TECHNISCHE..., 2008). As notas das provas começam com 1,0 até 5,0, que, respectivamente, correspondem a 10,0 e 0,0, se comparado à escala geralmente, usada no Brasil. Para passar na prova o aluno deve obter, no mínimo, 4,0 (que corresponde a 6,0 no Brasil). Para a avaliação diferenciada, a nota pode ser aumentada em 0,3 pontos ou diminuída, como 1,3 e 2,7. Notas 0,3; 0,7; 4,3; 4,7 e 5,3 não existem. (TECHNISCHE..., 2008).

Normalmente, cada aluno tem o direito de fazer três vezes uma prova. A repetição deve acontecer no final do próximo semestre, sendo cumulativa, pois acontecerá juntamente com as provas do semestre em curso. Caso o aluno não passe, não recebe os pontos de ECTS (TECHNISCHE..., 2008).

Limitações do estudo

Pode ainda ocorrer que, dependendo da *Universität*, o aluno deverá completar até no final do 4º semestre os 90 ECTS. Caso não obtenha essa pontuação mínima, será jubilado para este curso e, conseqüentemente, em todos os cursos de engenharia de produção do país (LUDWIG-MAXIMILANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN, 2008). Ao mesmo tempo, acaba a chance do aluno de completar a pontuação mínima para aprovação e, assim, de terminar este curso pelo prazo.

Ambiente do modulo	Módulo	Disciplinas	ETCS	Avaliação
Ciências de ambiente na engenharia de produção	Matemática	Matemática 1	6	Prova
		Matemática 2	7	Prova
	Informática	Fundamentos de informática	4	Prova
		Projeto de informática	5	Prova
Ciências sócios - econômicos	Técnicas de contabilidade	Técnicas de contabilidade	3	Prova
	Módulo básico de processo de liderança	Ciência de organização	3	Prova
		Gestão de recursos humanos	3	Prova
	Módulo básico de processo de corrente de valor	Marketing	3	Prova
		Produção e logística	3	Prova
	Módulo básico de economia de informação 1	Contabilidade gerencial	3	Prova
		Contabilização	3	Prova
	Módulo básico de economia de informação 2	Economias de finanças	3	Prova
		Tributação empresarial	3	Prova
	Módulo básico de micro economia	Micro economia	6	Prova
	Módulo básico de relações internacionais	Relações internacionais	6	Prova
	Módulo de corrente de valor	Pesquisa operacional	3	Prova
		Logística	3	Prova
Métodos quantitativo de Administração		3	Prova	
Supply Chain Management		3	Prova	
Ciências de Engenharia	Módulo básico Mecânica	Mecânica técnica para Eng. De Produção 1	7	Prova
		Mecânica técnica para Eng. De Produção 2	6	Prova
	Módulo básico Aplicação de informação	Aplicações técnicas de informação na Produção e na Economia	7	Prova
	Módulo básico Técnica de material	Técnica de material para Eng. de Produção	5	Prova
	Módulo básico Eletrotécnica	Eletrotécnica para Eng. de Produção	4	Prova
	Módulo básico Design de produto	Ciência de construção 1	4	Prova
		Ciência de construção 2	5	Prova
	Módulo básico Técnica de produção	Técnica de fabricação	2	Prova
		Técnica de automação	2	Prova
		Economia de trabalho e de empresa	2	Prova
Módulo básico Industrial Engineering	Industrial Engineering	6	Prova	
Disciplinas de escolha obrigatórias com foco na Administração	Módulo de projeto	Módulo de projeto	9	Trabalho de projeto
	Módulo avançado de corrente de valor	Escolhas	9	Prova
Disciplinas de escolha obrigatórias com foco na Engenharia	Módulo de projeto	Módulo de projeto	7	Trabalho de projeto
	Módulo avançado de técnica de produção	Escolhas	11	Prova
Estudos gerais - parte obrigatório	Profissão de Eng. De Produção	Profissão de Eng. De Produção	3	Prova
	Direito	Direito público	3	Prova
		Direito privado	3	Prova
	Competência de chave 1	Competências sociais e intercultural	6	não determinado
	Competência de chave 2	Trabalho acadêmico/ Técnicas de apresentação	3	não determinado
Análise de dados econômicos	Análise de dados econômicos	3	Prova	
Estudos gerais - parte de escolha obrigatório	Administração de projetos	Administração de projetos	3	não determinado
	Workshop de Bacharelo	Workshop de Bacharelo	3	não determinado
	Ética de economia	Ética de economia	3	Prova
		Gestão sustentável	3	Prova
	Avaliação de técnica	Avaliação de técnica e economia de circulação	3	Prova
		Detecção precoce, avaliação e gestão de riscos técnicos e de materiais	3	Prova
Trabalho de Bacharelo	Trabalho de Bacharelo	12		

Quadro 1 - Currículo do curso da *Universität Bremen*

FACHHOCHSCHULE

Fachhochschule poderia ser traduzida como universidade de ciência aplicada. Como exigência para ingresso é necessário cursar, previamente, 12 semanas de estágio ou abonar uma aprendizagem (FH INGOLSTADT [a], 2008), além das outras exigências apresentadas no tópico 3.1. A duração regular dos estudos é de seis semestres e termina com o título B.Sc (FH WEDEL), ou de sete semestres, com o título de B.Eng. (FH INGOLSTADT [a], 2008). Quanto à engenharia de produção, pode-se optar por áreas específicas com foco na biotecnologia e na tecnologia industrial, independentemente do título a ser obtido no final dos estudos (FH MÜNCHEN, 2008). Os títulos B.Sc. e B.Eng. são apresentados a seguir.

Bachelor of science

Estes seis semestres do B.Sc. se dividem em duas partes: a primeira, com três semestres, que termina com a pré-prova, e a segunda, com cinco semestres, que termina com as provas de bacharelado. (FH HANNOVER, 2007). As matérias são divididas em módulos obrigatórios e opcionais (FH INGOLSTADT [a], 2008). Cada módulo termina com uma prova. Neste curso é necessário fazer um semestre no exterior ou um projeto com duração de um semestre, na Alemanha ou no exterior; neste último o aluno não tem aulas. (FH WEDEL, 2008). O restante é semelhante ao curso *Universität*; por isso, será discutido a seguir, somente o curso de B.Eng. que é mais comum na *Fachhochschule*.

Bachelor of engineering

O curso com título B.Eng. é dividido em sete semestres e construído de forma modular, ou seja, quanto aos fundamentos gerais, serão lecionados conhecimentos específicos, internacionalidade da profissão, a integração com outras áreas, um aprofundamento individual pelas diversas matérias obrigatórias e de escolha e, ao final, a monografia. (FH MÜNCHEN, 2008).

As limitações do estudo, bem como a avaliação do aluno são as mesmas para a *Universität*.

BRASIL

Conforme Freitas e Arica (2008), o sistema brasileiro de educação superior está em processo de crescimento acelerado, segundo o Censo da Educação Superior no Brasil, nos últimos anos.

Isso se reflete no aumento de instituições de ensino superior (IES), tanto sob a modalidade de ensino presencial como na semipresencial, oferecendo, assim, um aumento do número de vagas dessas instituições. Mais especificamente, em se tratando do ensino de engenharia de produção, constata-se também o crescimento do número de IES que passam a oferecer essa formação e, por conseguinte, do número de vagas.

Esse fenômeno é alavancado pelo desenvolvimento econômico sem fronteiras, em razão do qual, pressionadas por competitividade e qualidade, as empresas buscam um novo perfil, o denominado por Oliveira (2006) de “engenheiro globalizado”. Nesse cenário, o engenheiro de produção é valorizado, pois sua atuação é requerida tanto pelas indústrias, berço de sua formação, como pelas empresas de serviços, que exigem novas habilidades do profissional e que estão em plena ascensão na nova economia. Conforme Oliveira (2006), a formação que corresponde a esse perfil inclui desde os intercâmbios internacionais de alunos de graduação (cursos de verão e regulares, que duram um semestre), estágios, até a dupla diplomação.

Assim, resumidamente, apresentam-se as exigências para ingressar em uma universidade brasileira.

EXIGÊNCIAS PARA ENTRAR NA UNIVERSIDADE

As universidades brasileiras, tanto públicas quanto privadas, adotam a modalidade de concurso vestibular para ingresso no ensino superior, inclusive para entrada no curso de engenharia de produção. No entanto, desde 1999 a pontuação obtida pelo candidato no Enem, também pode ser considerada, ou seja, o resultado das provas de conhecimentos gerais do Enem poderá ser utilizado como componente da avaliação no processo seletivo.

Geralmente, o candidato tem a opção de fornecer no formulário de inscrição do vestibular seu número de inscrição no Enem, permitindo a obtenção pela Comissão do Vestibular da universidade a que se candidata verificar junto ao Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais o resultado oficial do interessado. Entretanto, este resultado somente será usado em benefício do candidato. Dessa forma, ele poderá optar por não realizar a prova de redação e/ou de conhecimentos gerais do vestibular e utilizar os

resultados da prova do Enem para, juntamente com os resultados das demais provas, compor a média harmônica, a partir da qual os candidatos são classificados. (MANUAL DO CANDIDATO - UCS, 2008).

Também há universidades que utilizam integralmente o resultado da avaliação do Enem, disponibilizando um processo seletivo especial, no qual é divulgado o número de vagas por curso direcionadas exclusivamente para preenchimento com base nesse exame. Como exemplo, temos a Universidade Regional de Blumenau, localizada em Santa Catarina, que também oferece o curso de Engenharia de Produção. Periodicamente, esta universidade seleciona candidatos através da ordem crescente da média aritmética das notas obtidas na prova de conhecimentos gerais e na prova de redação, computada com duas casas decimais, a partir do Boletim de Resultados do Enem. (FURB, 2006).

O Enem, desenvolvido pelo Inep, é um exame para alunos concluintes e egressos do ensino médio e tem como objetivo avaliar o desempenho do aluno ao término da escolaridade básica. O exame é composto de duas provas distintas: a parte objetiva e de redação. O Enem despertou o interesse de várias universidades, que passaram a utilizá-lo em seus vestibulares. (SOARES; PANSANATO, 1999).

O Enem se justifica, porque, conforme Schlichting, Soares e Bianchetti (2004, p. 116), a LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, nos artigos 44 e 51,

[...] estabelece que a educação superior [...] abrangerá [...] cursos: [...] de graduação, abertos a candidatos que tenham concluído o ensino médio ou equivalente e tenham sido classificados em processo seletivo [...] ao definir os critérios e normas para selecionar e admitir estudantes na graduação, as IES devem considerar os efeitos desses critérios sobre a orientação do ensino médio, o que se dará por meio da articulação com os órgãos que normatizam os sistemas de ensino.

Vale salientar que há no Brasil outra modalidade de ingresso em instituições de ensino superior: o regime de cotas para estudantes oriundos de escolas públicas, negros e indígenas. A Universidade Federal de Santa Catarina, por exemplo, implantou esse sistema, intitulado “Programa de Ações Afirmativas”, a partir do concurso vestibular de 2008, baseada na resolução normativa nº 008/cun/2007, de 10 de julho de 2007. Essa resolução continua em vigor para o vestibular de 2009 e prevê três categorias especiais de ingresso nos cursos de graduação:

1. 20% das vagas são reservadas para estudantes que integralmente tenham cursado o ensino fundamental e médio em escolas públicas;
2. 10% para candidatos autodeclarados negros, que tenham cursado integralmente o ensino fundamental e médio em instituições públicas de ensino;
3. 6 vagas suplementares são destinadas para indígenas.

O candidato que atender aos pré-requisitos deve optar por uma dessas categorias no ato de inscrição ou submeter-se às regras gerais. As vagas não preenchidas por cotas retornam à classificação geral dos vestibulandos. (VESTIBULAR UFSC 2009, 2008).

UNIVERSIDADES: TIPOS DE CURSO E DIPLOMAS

Segundo o *site* do Inep (2008), após a conclusão do ensino médio ou equivalente, o sistema educacional brasileiro oferece as seguintes opções para a continuidade dos estudos superiores: cursos sequenciais, com até dois anos de duração, e cursos de graduação, a maioria totalizando quatro anos. Há, porém, cursos de formação tecnológica, com dois ou três anos de duração, e cursos com cinco ou seis anos, como os de engenharia e de medicina.

Os cursos sequenciais e cursos de graduação de formação tecnológica podem ser uma opção para uma inserção mais rápida no mercado de trabalho. É possível, posteriormente, fazer um curso de graduação plena, com aproveitamento dos créditos correspondentes às disciplinas já cursadas. No entanto, o curso de engenharia de produção concede o título de bacharel, não havendo a opção de diploma tipo licenciatura nessa formação. (INEP, 2008).

Retomando os números de Oliveira, Barbosa e Chrispim (2005), a partir de 1998 observa-se o crescimento do número de cursos de engenharia de produção no Brasil: em 1997 eram apenas 38 cursos registrados; em 2005 já se tem 200 cursos, ou seja, houve a criação de cerca de vinte cursos ao ano. Ainda de acordo com o Inep (2006), o percentual de cursos de engenharia de produção, em 1997, em instituições públicas e privadas era, respectivamente, de 47% e 53%, passando para 71% e 29%, em 2005.

Por meio de consulta ao *site* do Inep, para atualização dos dados quanto ao número de cur-

tos de engenharia de produção hoje, optou-se pesquisar a partir do *link* “Cadastro da educação superior”, “Pesquisa Curso”. Selecionando a pesquisa avançada, tem-se a opção de consultar o banco de dados do Inep por: Região, UF - Unidade da Federação, Cidade, Curso (Graduação ou Sequencial), Nome do Curso/Habilitação. O critério aqui utilizado foi escolher o curso de “Graduação”, digitando-se no campo “Nome do curso”: engenharia de produção, deixando as demais opções em aberto para se ter o número total de cursos. Então, a pesquisa fornece o cadastro de 302 cursos de engenharia de produção no Brasil. No entanto, percebeu-se que há quatro cadastros para a UFSC, ou seja, consta o curso geral e com as habilitações, exatamente como segue: engenharia de produção; engenharia de produção civil, engenharia de produção mecânica e engenharia de produção elétrica. (INEP, 2008).

AValiação DO ALUNO

Os cursos de engenharia e de medicina no Brasil têm a duração de cinco anos, inclusive a engenharia de produção, a qual, geralmente, é organizada em semestres, com cerca de 4.500 horas/aula. (INEP, 2008; DEPS, 2008).

Por exemplo, na engenharia de produção da UFSC verificou-se que o professor tem certo grau de liberdade quanto ao tipo de avaliação empregado. A avaliação da aprendizagem do aluno geralmente é feita em cada disciplina, conforme o plano de ensino específico apresentado pelo professor, compreendendo testes, provas, trabalhos escritos, relatórios de atividades, seminários, projetos, dentre outros. Tais avaliações poderão ser realizadas em caráter individual ou em grupo, porém a determinação do tipo a ser utilizado em cada disciplina deve levar em conta as características específicas do conteúdo apresentado. Há ainda o estágio supervisionado obrigatório, o qual gera um trabalho de conclusão de curso, a ser defendido publicamente. (DEPS, 2008).

Dependendo da reputação do curso e da instituição a que está vinculado, podem-se ter convênios com grandes empresas para realização dos estágios, o que valoriza o currículo do aluno e, assim, aumenta suas chances de empregabilidade após obtida a titulação.

Deve-se destacar que a instituição, como um todo, também é avaliada com a implantação do sistema de avaliação do Sinaes pelo Inep. Assim:

O Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), instituído pela Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004, fundamenta-se na necessidade de promover a melhoria da qualidade da educação superior, a orientação da expansão da sua oferta, o aumento permanente da sua eficácia institucional, da sua efetividade acadêmica e social e, especialmente, do aprofundamento dos compromissos e responsabilidades sociais. (Orientações Gerais para o Roteiro da Auto-Avaliação das Instituições, 2004).

Nesse sentido, demonstra-se a busca pela melhoria contínua da educação superior, pois são avaliados pelos discentes desde as instalações físicas (laboratórios, bibliotecas) até o desempenho dos professores, abrindo-se, assim, um importante canal de comunicação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observa-se que tanto no Brasil quanto na Alemanha o curso de engenharia de produção apresenta um crescimento significativo.

No Brasil, em 1997 havia apenas 38 cursos registrados, passando para duzentos em 2005 (OLIVEIRA; BARBOSA; CHRISPIM, 2005), até se chegar ao significativo número de 302 cursos, em 2008, resultado obtido no *site* do Inep. Entretanto, percebeu-se que cada habilitação é contabilizada separadamente. Por exemplo, a UFSC aparece com o curso geral e com engenharia de produção; de produção civil, de produção mecânica e de produção elétrica. (INEP, 2008).

Na Alemanha observa-se um sistema de seleção mais sofisticado e especializado, pois os alunos podem ingressar em dois tipos de universidades, a *Universität* e a *Fachhochschule*, obtendo dois tipos de titulação, a *Bachelor of Science* e *Bachelor of Engineering*. Destaca-se também a diferença na duração do curso nos dois países analisados: a Alemanha exige um total de 5.400 horas, que podem ser cursadas em três anos, ao passo que no Brasil, têm-se 4.500 horas, distribuídas em cinco anos.

Enfim, o crescimento dos cursos de engenharia de produção é evidente em ambos os países, pois as empresas da nova economia e de competição global exigem técnicos com habilidades de gestão, característicos da formação do engenheiro de produção.

REFERÊNCIAS

ALEMANHA GRUNDGESETZ. 23 de maio de 1949. Última alteração: 28 de agosto de 2006. Lex. Disponível em: <<http://bundesrecht.juris.de/bundesrecht/gg/gesamt.pdf>>. Acesso em: 11 jan. 2008. Legislação Federal.

ALEMANHA, BAFÖG. 26 de agosto de 1971. Última alteração: 23 de dezembro de 2007. Lex. Disponível em: <<http://www.bafoeg.bmbf.de/de/204.php>>. Acesso em: 13 jun. 2008. Legislação Federal.

ECTS. *Was ist ECTS?* Disponível em: <<http://www.ects.ch/>>. Acesso em: 30 mar. 2008.

FH HANNOVER. de 12 de fevereiro de 2007. *Besonderer Teil der Prüfungsordnung*. Disponível em: <http://www.fakultaet4.fh-hannover.de/fileadmin/media/doc/f4/Studium/Bachelor_Studiengaenge/BBA/pruefungsordnung_bachelor_bba_bis.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2008.

FH INGOLSTADT [a]. de 14 de maio de 2007. *Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen an der Fachhochschule Ingolstadt*. Disponível em: <<http://www5.fh-ingolstadt.de/Satzungen%20der%20FH/Studien-%20und%20Pruefungsordnungen%20SPO/SPO%20Wirtschaftsingenieurwesen/bachelorstudiengang/spo-wi-ba-07-05-14.pdf>>. Acesso em: 21 jul. 2008.

FH INGOLSTADT [b]. *Fächer- und Stundenübersicht für den Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen an der Fachhochschule Ingolstadt*. Disponível em: <<http://www5.fh-ingolstadt.de/Satzungen%20der%20FH/Studien-%20und%20Pruefungsordnungen%20SPO/SPO%20Wirtschaftsingenieurwesen/bachelorstudiengang/anl-spo-wi-07-05-14.pdf>>. Acesso em: 21 jul. 2008.

FH MÜNCHEN. *Fakultät für Wirtschaftsingenieurwesen*. Disponível em: <http://www.fh-muenchen.de/fb09/wi_bachelor/d_wi_bachelor_start.pcms>. Acesso em: 21 jul. 2008.

FH WEDEL. *Bachelor-Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen (B.Sc.)*. Disponível em: <http://www.fh-wedel.de/fileadmin/bereiche/pruefungsamt/uebersichten/B_WIng3_0.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2008.

FREITAS, A. L. P.; ARICA, G. M. de. A auto-avaliação de IES: um modelo para a avaliação das disciplinas curriculares segundo a percepção do corpo discente. *Revista Iberoamericana de Educación*, n. 44/7, 10 enero 2008. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). Disponível em: <<http://www.rieoei.org/expe/1916Freitas.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2008.

FURB. Edital n. 3. Pró-Reitoria de Ensino de Graduação (Enem). 2006. Disponível em: <http://www.furb.br/2005/arquivos/940641-554446/Edital_PROEN_03-2006-ENEM.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2008.

HESSEN, *HESSISCHES STUDIENBEITRAGSGESETZ*. 16 de outubro de 2006. Lex. Disponível em: <http://www.hessenrecht.hessen.de/gesetze/70_Wissenschaft_Forschung_Lehre/70-245-HStubeiG/HStubeiG.htm>. Acesso em: 8 jun. 2008. Legislação Estadual.

HU (HUMBOLDT-UNIVERSITÄT, BERLIN). de 21 de janeiro de 2004. *Studienordnung für den Bachelorstudiengang Betriebswirtschaftslehre*. Disponível em: <<http://www.wiwi.hu-berlin.de/allgemeines/index.html/pa2/ordnungen/Stobschw.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2008.

INEP. *Cadastro de Instituições de Ensino Superior*. 2008. Disponível em: <http://www.educacaosuperior.inep.gov.br/funcional/lista_cursos.asp>. Acesso em: 15 ago. 2008.

INEP. *Orientações Gerais para o Roteiro da Auto-Avaliação das Instituições*. 2004. Disponível em: <http://www.inep.gov.br/download/superior/sinaes/orientacoes_sinaes.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2008.

LIEDTKE, P. *UFSC poderá ter cotas a partir do vestibular 2008*. Agecom – Agência de Comunicação da UFSC, 21-11-2006. Disponível em: <<http://www.agecom.ufsc.br/index.php?secao=arq&id=4546>>. Acesso em: 12 ago. 2008.

LUDWIG-MAXIMILANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN. *Betriebswirtschaftslehre (Bachelor)*. Disponível em: <<http://www.uni-muenchen.de/studium/studiangebot/studiengaenge/studienfaecher/betriebsw/bachelor/index.html>>. Acesso em: 4 abr. 2008.

OLIVEIRA, V. F. de. *Boletim informativo ABEPRO – Associação Brasileira de Engenharia de Produção*. Informe, ano 1, n. 3, dez. 2006. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/arquivos/websites/1/Boletim_Abepro_n%C2%B03.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2008.

OLIVEIRA, V. F.; BARBOSA, C. S.; CHRISPIM, E. M. 2005: *Cursos de Engenharia de Produção no Brasil: crescimento e projeções*. Anais do XXV ENEGEP. Porto Alegre, RS, Brasil. Disponível em: <<http://www.rieoei.org/expe/1916Freitas.pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2008.

PROMOTIONSORDNUNG. *Promotionsordnung der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Universität Leipzig*. Universität Leipzig. Disponível em: <http://www.uni-leipzig.de/uni/Wiwi_Prom05.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2008.

SCHLICHTING, A. M. S.; SOARES, D. H. P.; BIANCHETTI, L. Vestibular seriado: análise de uma experiência em Santa Catarina. *PSICOLOGIA E SOCIEDADE*, v. 16, n. 2, p. 114-126, may/aug. 2004. SOARES, J. F.; PANSANATO, K. A. Desempenho dos alunos no Enem e no vestibular da UFMG. In: JORNADA LATINO-AMERICANA DE ESTATÍSTICA APLICADA, I, 1999, São Carlos. *Anais...*, 1999. p. 137-143. Disponível em: <<http://www.fae.ufmg.br/game/desempenho.pdf>>. Acesso em: 12 ago. 2008.

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT [a]. *Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Bauingenieurwesen*. Disponível em: <http://www.bwl.tu-darmstadt.de/fb/cms/front_content.php?idcat=105>. Acesso em: 23 jul. 2008.

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT [b]. *Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Maschinenbau*. Disponível em: <http://www.bwl.tu-darmstadt.de/fb/cms/front_content.php?idcat=107>. Acesso em: 23 jul. 2008.

TECHNISCHE UNIVERSITÄT KAISERSLAUTERN. *Wirtschaftsingenieurwesen*. Disponível em: <http://www.bwl.tu-darmstadt.de/fb/cms/front_content.php?idcat=107>. Acesso em: 23 jul. 2008.

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DORTMUND. *Prüfungsordnung*. Disponível em: <<http://www.mb.tu-dortmund.de/content/graduate/graduate004750/Anlage%202%20Pr%FCfungsordnunge1.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2008.

UFSC. DEPS – Departamento de Engenharia de Produção da UFSC. *Grade curricular*. 2008. Disponível em: <http://www.educacaosuperior.inep.gov.br/funcao/lista_cursos.asp>. Acesso em: 15 ago. 2008.

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL. MANUAL DO CANDIDATO - UCS. *Vestibular de verão, 2008*. Reitor Prof. Isidoro Zorzi. Coordenação Geral: Prof. Ms. Ivo Adamatti. Disponível em: <<https://www.ucs.br/ucs/tp1Manual/vestibular/vestibularverao2008/manual/principal/manual.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2008.

UNIVERSITÄT KIEL. *Wirtschaftsingenieurwesen Elektro- und Informationstechnik*. Disponível em: <<http://www.zsb.uni-kiel.de/infoblaetter/wirtschaftsingenieurwesen-ba.shtml>>. Acesso em: 20 jul. 2008.

UNIVERSITÄT BREMEN. *Fachspezifische Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen (Vollfach) der Universität Bremen*. Disponível em: <http://www.fb4.uni-bremen.de/studiengaenge/wirtschaftsingenieurwesen_ba_ma/genehmigte%20BPO%20inkl.%20Anhaenge.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2008.

UFSC. VESTIBULAR 2009. *Possibilidades para a vida*. 2008. Disponível em: <http://www.vestibular2009.ufsc.br/resolucao_acoes_afirmativas.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2008.

DADOS DOS AUTORES



Andreas Dittmar Weise

É graduado (1999) e mestre (2005) em *Wirtschaftsingenieurwesen* (engenheiro de produção) pela Universität Leipzig (Karl Marx) – Alemanha; Doutor (2009) em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Catarina. Possui experiência na área da engenharia econômica, com ênfase em gestão imobiliária, atuando principalmente nos campos de especulação imobiliária, gestão de facilidades e gestão empresarial. Mais recentemente, publicou os livros *Die Optimierung von Modernisierungs- und Sanierungsmöglichkeiten bei Wohnimmobilien* (Possibilidades de otimização de reformas e saneamento de imóveis residenciais) e *Kooperationsformen im Facility Management* (Tipos de cooperação na gestão de facilidades).



Andréa Cristina Trierweiler

Graduada em Administração (1993), mestra em Engenharia de Produção (2004) e, atualmente, bolsista doutoranda em Engenharia de Produção, todos na Universidade Federal de Santa Catarina. Qualificou seu projeto de doutorado em maio de 2008. Possui experiência como professora de cursos de graduação e pós-graduação e como consultora de empresas.