

# Análise da Dimensão Didático-pedagógica no Desempenho de Estudantes de Engenharia Química do Rio Grande do Sul

▸ Crissiê Dossin Zanrosso \*

▸ Luciano Andreatta Carvalho da Costa \*\*

▸ Éder Julio Kinast \*\*\*

---

## Resumo

A presente pesquisa trata da qualificação didático-pedagógica de professores engenheiros a partir de um aporte teórico. Um levantamento da qualificação docente foi realizado para diagnóstico dos cursos de engenharia química das Instituições de Ensino Superior (IES) do Rio Grande do Sul, a partir de informações contidas no currículo *Lattes*. Variáveis como gênero, titulação e natureza da instituição foram cruzadas estatisticamente com a qualificação docente. Além disso, buscou-se correlacionar estes dados ao desempenho dos alunos através do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) e do crescimento médio no número de formandos. Os resultados sugerem que a qualificação dos professores poderia ser aprimorada. Ainda, há mais professores qualificados nas IES privadas do que nas públicas. Por fim, verificou-se que as IES com os maiores números de docentes com qualificação didático-pedagógica apresentaram também o maior crescimento no número de formandos nos últimos cinco anos.

**Palavras-chave:** Educação em Engenharia. Formação docente. Avaliação de cursos de graduação.

---

\* Mestre em Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Participante do Grupo de Pesquisa para Educação em Engenharia e em Ciências Exatas da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul; E-mail: crissiedz@hotmail.com.

\*\* Doutor em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professor Adjunto da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. E-mail: andreatta.luciano@gmail.com.

\*\*\* Doutor em Ciências – Física Experimental, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professor Adjunto da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. E-mail: ejkinast@gmail.com.

## Introdução

A sociedade contemporânea passa por constantes mudanças sociais, econômicas e tecnológicas. Com isso, as empresas precisam se reinventar constantemente, reestruturando seus processos para adaptar-se às condições de mercado. Essas transformações são de grande impacto nas Universidades que, por consequência, precisam introduzir os professores e alunos a estes novos conceitos. Nesse contexto, a demanda do currículo dos alunos de engenharia hoje já possui novas habilidades além da capacitação técnica exigida há tempos, como a solução de problemas, flexibilidade para inovar, liderança, trabalho em equipe e comunicação.

Devem ser asseguradas determinadas premissas referentes ao trabalho didático e pedagógico para que os cursos deixem de ter a característica de acumuladores de conhecimento e promovam essa mudança no perfil profissional destes alunos. E nesse quesito, é de conhecimento da comunidade acadêmica que nas áreas técnicas, como a da Engenharia, há pouca ou nenhuma exigência para a formação pedagógica dos professores que atuam no Ensino Superior.

Nessa conjuntura, encontra-se a questão norteadora que esta pesquisa busca responder: os professores universitários dos cursos de Engenharia Química do estado do Rio Grande do Sul apresentam formação nas áreas da pedagogia e da didática?

Conforme supracitado, a hipótese é de que professores de engenharia, em sua maioria, são competentes tecnicamente em determinada área do saber, logo, são designados para ministrar as disciplinas que se enquadram naquele conhecimento específico, independente de suas habilidades didático-pedagógicas ou capacitação docente para ministrar as aulas. Sem capacitação docente, o professor tende a utilizar seu contexto histórico de como aprendeu durante a vida acadêmica e seu próprio estilo de aprendizagem para ministrar suas aulas, o que pode influenciar negativamente no processo de aprendizagem do próprio aluno.

Em busca da resposta à questão norteadora, o objetivo dessa pesquisa é avaliar o interesse dos professores dos departamentos de Engenharia Química do estado do Rio Grande do Sul pela formação ou pesquisa em Ensino através do levantamento das informações contidas no currículo *lattes* dos mesmos e, com isso, correlacionar esses

dados com informações contidas na avaliação dos alunos apresentada no relatório do ENADE e no número de formandos.

## **Contextualização do ensino em engenharia**

### **Breve histórico do ensino em engenharia**

A engenharia é aplicação do conhecimento científico, econômico, social e prático com a finalidade de criar, projetar, construir, manter e melhorar estruturas, máquinas, equipamentos, sistemas, materiais e processos. A primeira utilização do termo Engenheiro surgiu na Itália, a partir do latim *ingenium*, que significa engenho ou habilidade. Contudo, foi oficializado apenas no século XIV numa ordem régia de Carlos V, na França, e utilizado no primeiro título de Engenheiro pelo inglês John Smeaton, apenas no século XVIII (BAZZO; PEREIRA, 2013). A própria origem da engenharia pode ser confundida com a origem da civilização, assim como sua história não pode ser contada separadamente da história da humanidade (OLIVEIRA et al., 2010; BAZZO; PEREIRA, 2013). Devido a isso, compreende-se que “o desenvolvimento da engenharia e, mais particularmente, do seu ensino, está intrinsecamente relacionado aos avanços da ciência e tecnologia” (SILVA, 2015).

Ainda antes do século XVIII, já existiam movimentos para a formação de engenheiros de forma livre e teórica, baseada em conteúdos não orientados para a produção econômica. Porém, foi apenas a partir do século XVIII que houve um significativo desenvolvimento técnico em diversas áreas como: extração de minérios, siderurgia e metalurgia e, evidentemente, a evolução da engenharia acompanhou esse desenvolvimento. As primeiras escolas de engenharia surgiram na França, em meados deste mesmo século, seguido pela criação de escolas nos Estados Unidos e países de língua alemã (TONINI, 2007; BAZZO; PEREIRA, 2013).

O desenvolvimento das escolas de engenharia no Brasil apresenta um atraso de aproximadamente 100 anos quando em comparação com outros países do mundo, em razão, especialmente, da origem escravocrata da economia nacional, que representava uma mão de obra barata e implicava no baixo interesse pela instalação de indústrias. Com isso, as primeiras escolas de engenharia no Brasil surgiram no século XIX, fortemente influenciadas pelos modelos franceses (TONINI, 2007).

Inicialmente, os cursos eram exclusivamente ofertados para militares, sendo ofertado para civis apenas a partir de 1874 (OLIVEIRA et al., 2010; BAZZO; PEREIRA, 2013). Ou seja, “as primeiras escolas de engenharia estavam direcionadas mais para a formação de tecnocratas, pois o objetivo da implantação era primariamente a formação de quadros funcionais especializados para o Estado” (SILVA, 2015). Não se pode negar que a história do ensino de engenharia de qualquer país está relacionada, na sua maior parte, à própria história do seu desenvolvimento econômico (FERRAZ, 1983).

Até 1950 existiam apenas 16 Instituições brasileiras de Educação Superior que ofereciam um total de 62 cursos de engenharia (OLIVEIRA et al., 2013). Outras instituições e cursos de engenharia foram surgindo ao longo dos anos, com maior crescimento na década de 90 e nos anos 2000, alavancado pela aprovação da nova Lei de Diretrizes e Bases (LDB) de 1996 (SENAI, 2006). Segundo dados do INEP (2013), em 2012 já havia mais de 600 instituições de Ensino superior e uma oferta de mais de 3900 cursos em engenharia, que, devido a políticas públicas desse período, foram especialmente concentrados nas instituições privadas (BARBOSA PEREIRA QUEIROZ et al., 2013).

Outro dado interessante é o aumento das modalidades de engenharia. Inicialmente, os cursos de engenharia, de origem militar, focavam especialmente a infraestrutura, mineração e energia, logo, os cursos ofertados eram relacionados às habilitações mais generalistas, como civil, elétrica, química, mecânica e metalúrgica (OLIVEIRA et al., 2013). A especialidade do engenheiro em assuntos específicos é mais contemporânea, havendo em 2016, mais de 150 modalidades de engenharia devidamente reconhecidas pelo Ministério da Educação (BRASIL, 2017).

Ainda hoje se observa forte influência dos primeiros modelos no sistema de ensino no Brasil, como por exemplo: conteúdos básicos nos primeiros períodos do curso, formação tecnicista, critérios avaliativos de seleção e uso de aulas práticas para demonstração (TONINI, 2007). Porém, apesar de existir um importante contexto histórico que delimita o ensino de engenharia no país, mudanças em prol de uma melhoria no processo de ensino e aprendizagem não só são possíveis como necessárias, sendo um dos motivos o acúmulo de conhecimentos sobre a engenharia crescer exponencialmente e não as práticas didáticas (BELHOT, 2005).

## **Leis e decretos aplicáveis ao Ensino em Engenharia**

A expansão dos cursos de engenharia acompanhou as fases de desenvolvimento econômico do país (SENAI, 2006). Da mesma forma, a regularização da profissão também esteve presente por meio de diversos Decretos federais, regulamentada pela primeira vez em 1933 (SANTOS; DA SILVA, 2008). Destaca-se a Resolução do Conselho Federal de Educação (CFE) nº 48/76 de 27 de abril de 1976, que não se encontra mais em exercício, mas que teve importância ao estabelecer os currículos mínimos dos cursos de engenharia e definir as grandes áreas da engenharia: civil, elétrica, mecânica, química, metalurgia e de minas (BRASIL, 1976a).

Ainda em 1976, entrou em vigor a Resolução nº 50/76 do CFE (BRASIL, 1976b), que admitiu as ênfases ou habilitações nos cursos de engenharia (SENAI, 2006; SILVA, 2015). Estas foram revogadas pela Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996 que estabeleceu as “Diretrizes e Bases da Educação Nacional” (LDB). Mais tarde, o Conselho Nacional de Educação (CNE) e a Câmara de Educação Superior (CES) vieram a publicar a Resolução nº 11 de março de 2002, que estabelece as “Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia” e que está em vigor até o presente momento (PINTO; PORTELA; OLIVEIRA, 2003).

O Art. 4º da CNE/CES 11/2002 estabelece que os bacharéis egressos desses cursos devem apresentar conhecimentos, competências e habilidades adicionais à tecnicidade do engenheiro, tais como a comunicação, atuação em equipe, multidisciplinaridade e senso crítico do contexto social, gerada pela crescente competitividade de mercado e novas demandas tecnológicas destes profissionais (MACHADO; LUZ; PAIVA et al., 2015). Para isso, as Instituições de Ensino Superior (IES) devem possuir um projeto pedagógico que garanta o perfil desejado do engenheiro egresso. Ou seja, diante dessas mudanças, coube às instituições realizarem as alterações necessárias para se enquadrarem nessa nova realidade (PINTO; PORTELA; OLIVEIRA, 2003).

A Resolução nº 1.073 de 19 de abril de 2016 regulamenta a atribuição de títulos, atividades, competências e campos de atuação profissionais para efeitos de fiscalização do exercício profissional no âmbito da Engenharia e da Agronomia. Dessa Resolução, destaca-se a Atividade 08, que corresponde à capacitação em ensino e pesquisa, isto é, a qual são enquadrados os docentes de engenharia. Ainda sobre a função de docentes, sua atividade não se sujeita à inscrição do professor em órgão de regulamentação profissional, conforme

descrito no Art. 69º do Decreto nº 5.773 de 9 de maio de 2006, que dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino (BRASIL, 2006). No Art. 16º, deste mesmo Decreto, ainda se observa que o perfil do corpo docente, incluindo os critérios de seleção e contratação, deve estar contido no plano de desenvolvimento de cada instituição de ensino (BRASIL, 2006). Em suma, a importância da experiência do professor-engenheiro-pesquisador é deixada em aberto para que cada instituição de ensino exija as competências conforme sua própria necessidade.

Além disso, a Lei de Diretrizes e Bases - Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, ainda estabelece a formação docente conforme Art. 66º, na qual “a preparação para o exercício do magistério superior far-se-á em nível de pós-graduação, prioritariamente em programas de mestrado e doutorado”. Ainda, esta mesma Lei determina no Art. 52º que deverá haver “um terço do corpo docente, pelo menos, com titulação acadêmica de mestrado ou doutorado” (BRASIL, 1996). Contudo, nesse sentido, parece haver uma valorização quanto a titulação, sendo esta mais importante do que a formação pedagógica propriamente dita para exercício do magistério.

Quanto à especificidade de cada engenharia, a Resolução nº 218 de 29 de junho de 1973 discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia (BRASIL, 1973). No Art. 17º estão descritas as atividades que competem ao engenheiro químico, sendo referente “à indústria química e petroquímica e de alimentos; produtos químicos; tratamento de água e instalações de tratamento de água industrial e de rejeitos industriais; seus serviços afins e correlatos” (BRASIL, 1973). Para desenvolvimento deste profissional, a grade curricular do curso deve apresentar, seguindo as diretrizes do CNE/CES 11/2002, ao menos as seguintes áreas do conhecimento: básicas, profissionalizantes e específicas.

### **Formação de professores**

Na sociedade da tecnologia, as novas demandas sociais, destacadas anteriormente para a formação de profissionais da engenharia, trazem a necessidade de renovação nas práticas didáticas, presentes em sala de aula, e nas metodologias do ensino superior, de forma a incentivar o aprendiz para formação de uma estratégia de pensamento não

permanente, que implica diretamente em alterações também na formação dos docentes universitários.

A mudança no exercício profissional da docência se fez necessária, resultando em “questões que tem tornado a profissão docente universitária cada vez mais complexa, não se sustentando mais um modelo docente baseado apenas na transmissão de conteúdo do campo disciplinar” (SANTOS ISIDÓRIO; SANTOS, 2014, p. 2).

Para a formação docente, até bem pouco tempo atrás, bastava o diploma de graduação para que alguém se tornasse professor universitário (SEVERINO; FAZENDA, 2008). Naquela época e ainda nos tempos atuais, percebe-se que os conhecimentos pedagógicos ficaram distantes da sala de aula, dando espaço à exigência de especialização apenas nas áreas de atuação do profissional e ao desenvolvimento da investigação nestas, ou seja, focando no papel do professor-pesquisador (MANTOVANI, 2014). Isso corrobora com o fato que, para o papel do docente universitário, há uma tendência em acreditar ser desnecessária a formação pedagógica.

O fato de a pós-graduação não integrar de forma sistemática as questões pedagógicas em seu trabalho de formação do pesquisador, pode ser justificado, conforme descrito por Severino e Fazenda (2008), devido a três fatores históricos da cultura universitária:

1. Ausência de preocupação com a preparação para o exercício dessa função, o que se expressa pela ideia de que quem sabe, sabe automaticamente ensinar [...].
2. Igualmente quando a Universidade passa se influenciar pelo modelo humboltiano, o pedagógico continua ainda mais negligenciado, dada a primazia que a pesquisa começa a ocupar. Isso leva a um segundo fator: a avaliação da qualidade docente passa a pautar-se na produção acadêmica. Postura tanto das Universidades como da CAPES.
3. Um terceiro fator é a ausência de amparo e incentivo na legislação sobre o ensino superior (PACHANE, 2002. p. 2-3). Daí o fato de a pós-graduação não integrar, de forma sistemática, questões pedagógicas em seu trabalho de formação do pesquisador [...]. (SEVERINO; FAZENDA, 2008, p. 11).

Aliado a isso, no caso de cursos de graduação em engenharia, não existe interesse em formar docentes, vide currículo acadêmico da grande maioria dos cursos de engenharia, que pode ser justificado pelo fato da docência não ser considerada como uma

possibilidade profissional para o engenheiro (PINTO; OLIVEIRA, 2012; MANTOVANI, 2014; LODER, 2008).

Além dos pontos levantados anteriormente, tem-se ainda a resistência dos professores por programas de aperfeiçoamento devido a não valorização, pela instituição, do desempenho do professor em sala de aula (PACHANE; PEREIRA, 2004).

Apesar das exigências atuais quanto à titulação dos docentes engenheiros, pode-se perceber que, com as diversas atividades já incorporadas à atuação do docente, voltadas a pesquisa, ensino e extensão, não basta apenas a titulação de pesquisador, obtida através dos programas de pós-graduação *stricto sensu*, ou ter uma ampla experiência de campo como engenheiro, obtidos “através dos anos de exercício profissional, para se tornar um bom docente e ser capaz de fazer a diferença na formação dos novos engenheiros” (PINTO; OLIVEIRA, 2012, p. 8). Para Mantovani (2014) e Pinto e Oliveira (2012), respectivamente:

O exercício da profissão docente requer uma sólida formação, não apenas nos conteúdos científicos próprios da disciplina, como também nos aspectos correspondentes à sua didática, ao encaminhamento das diversas variáveis que caracterizam a docência, sua preparação e constante atualização. (MANTOVANI, 2014, p. 7).

Para isto, há a necessidade de conhecer e aplicar métodos e técnicas de ensino/aprendizagem estruturados e consistentes que pressuponham a apropriação do conhecimento e de métodos relacionados à formação, visto que, para atender às demandas da sociedade, os novos engenheiros, além do desenvolvimento das competências técnicas [...] necessitam desenvolver as competências transversais [...]. Para tanto, os docentes necessitam, cada vez mais, atualizar-se, buscando desenvolver também novas habilidades e competências para serem capazes de atender às múltiplas exigências que vem sendo impostas à carreira docente. (PINTO; OLIVEIRA, 2012, p. 8).

Mantovani (2014) realizou a verificação do perfil profissional de professores engenheiros com atuação nos cursos de engenharia mecânica de seis Instituições de Ensino Superior do estado do Rio Grande Sul. Foram identificados 76 professores bacharéis em engenharia e, destes, apenas quatro professores possuem curso de especialização em formação docente ou licenciatura como uma segunda Graduação. Os demais 72 professores não possuem formação docente/pedagógica.

Dessa forma, conclui-se que 95% dos professores possuem formação baseada em cursos de pós-graduação *stricto sensu* e apenas 5% possuem algum tipo de formação

baseada em cursos de licenciatura ou então especialização voltada para a docência. A partir dos dados, Mantovani afirma que a formação pedagógico-didática é praticamente inexistente nos ambientes pesquisados e, se existe, foi proporcionada por programas de formação continuada.

Com relação a percepção dos docentes quanto às suas atitudes didático-pedagógicas para a prática docente, o estudo realizado por Dantas (2014) busca uma abordagem multirreferencial para uma reflexão da prática pedagógica de engenheiros no ensino superior. A pesquisa foi realizada a partir de questionário-escala que avalia o grau de concordância dos entrevistados. A análise dos resultados aponta que os docentes de engenharia tendem a concordar que a docência se constrói no cotidiano, abrindo margem para a metodologia de tentativa e erro, e que apenas a prática regular ajuda a aperfeiçoar a docência. Mas também concordam que apenas a prática não leva à excelência, percepção vista pela ponderação no valor dado à experiência. Como conclusão, os resultados demonstram que a falta de espaços institucionais para discussão das práticas pedagógicas produz a sensação de solidão ao docente universitário, o que afeta a construção e o aperfeiçoamento de boas práticas. Essa questão é ainda mais importante no início frágil da docência, que se baseia em modelos incorporados da própria trajetória escolar do professor que inicia na prática docente.

A pesquisa realizada por Silva (2015) avaliou como os engenheiros do curso de Engenharia Elétrica do IFPB/Campus João Pessoa se tornaram professores. Por meio das narrativas de histórias de vida, seis engenheiros professores relataram sobre suas trajetórias de formação, indagaram suas escolhas, revelaram suas crenças, valores, questionamentos, dúvidas e expectativas frente à docência. Os relatos dos entrevistados evidenciaram que os professores reconhecem a carência de uma formação pedagógica, mas não têm investido nesse tipo de formação na pós-graduação, de forma sistematizada. Além disso, o autor constatou que a construção da docência desses professores se fez com seus saberes disciplinares, saberes experienciais de sala de aula e na interação com alunos e colegas.

Cargnin-Stieler, Teixeira e Assunção (2014) relatam algumas notas com relação a competências docentes na Educação em Engenharia. A pesquisa foi realizada com professores dos programas de pós-graduação em Engenharia Elétrica brasileiros. A partir

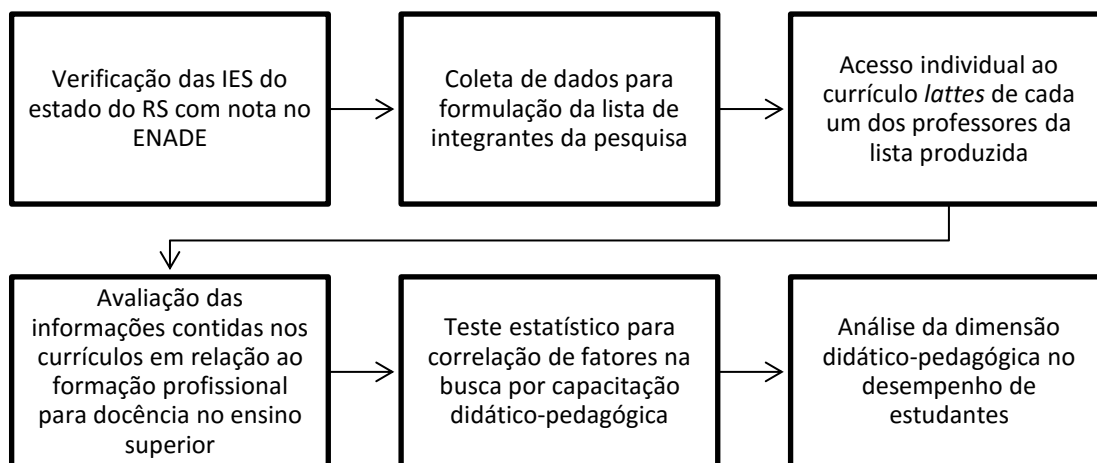
de um aporte teórico em Educação, os autores indicam uma convergência entre três competências: conhecimento aprofundado em determinada área de conhecimento (saber técnico e científico), conhecimento no conteúdo a ser ensinado e como ensiná-lo (pedagógico-didático). Nesse trabalho, ainda é sugerida uma abordagem metodológica para lidar com os problemas enfrentados pelos professores, conforme relatado por eles mesmos, a partir de um curso a ser proporcionado de forma colaborativa para os cursos de pós-graduação. Segundo os autores, é imprescindível preencher as lacunas que qualificam o professor de engenharia ainda nos programas de mestrado ou doutorado para real engajamento com a pesquisa e o ensino.

Uma recente consulta pública realizada pelo Conselho Nacional de Educação sobre a revisão das Diretrizes Curriculares Nacionais para cursos de graduação em engenharia (BRASIL, 2018) vai ao encontro dos demais trabalhos citados anteriormente. A comissão recomenda, dentro do contexto brasileiro do ensino de engenharia, elevar a qualidade de ensino, permitir flexibilidade na construção dos currículos e engajar esforços para redução da taxa de evasão. Ainda, dentre os argumentos propostos no documento, encontra-se a valorização da formação do corpo docente, onde destaca-se a supervalorização da pesquisa em relação às demais atribuições. Nas palavras do relator, torna-se “necessário priorizar a capacitação para o exercício da docência, visto que a implementação de projetos eficazes de desenvolvimento de competências exige conhecimentos sobre os meios, métodos e estratégias de ensino/aprendizagem”. O produto dessa consulta pública, isto é, o Projeto de Resolução, caso aprovado, representa um grande avanço na conscientização das esferas públicas sobre a relevância de diversos temas importantes ao ensino de engenharia, dentre os quais, os aspectos didáticos e pedagógicos. Essa iniciativa traz incentivos para realizar as importantes mudanças necessárias no ensino superior.

### **Métodos da pesquisa**

O levantamento da qualificação docente em Educação dos professores de Engenharia Química do Rio Grande do Sul foi realizado a partir da coleta dos dados realizada em agosto de 2016, conforme esquema apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Esquema das ações realizadas na pesquisa



Fonte: Os autores (2018).

No primeiro momento, foi realizado o acesso à base de dados do e-MEC para obter a lista de instituições em atividade no estado do Rio Grande do Sul que oferecem o curso de graduação de bacharelado em Engenharia Química. Após, realizou-se a separação das IES que apresentavam nota no ENADE. A escolha do critério do ENADE se deve, principalmente, ao fato de que apenas as instituições com alunos já formados, isto é, já consolidadas, apresentam essa avaliação. Apenas oito IES foram selecionadas de acordo com esse critério.

A partir desses dados, acessou-se os sites das IES e listou-se os professores dos departamentos do curso de Engenharia Química das oito universidades selecionadas na etapa anterior. Na sequência, realizou-se o acesso individual aos currículos *lattes* dos professores e a seleção do *corpus* da pesquisa conforme critérios como a prática atual e interesse ou relato textual referente ao ensino em Engenharia Química na instituição das disciplinas profissionalizantes ou específicas, isto é, não contendo as disciplinas do eixo básico.

Na terceira etapa, foi realizado o acesso individual a cada currículo *lattes* da lista obtida pelo item anterior e então foi efetivada a coleta dos dados de interesse:

- Graduação em engenharia e/ou licenciatura;
- Ano de graduação da primeira graduação;
- Títulos – mestrado, doutorado e pós-doutorado;
- Especialização em Educação ou áreas afins (Ensino Superior)

Quantidade de cursos de capacitação em Educação ou áreas afins (Ensino Superior) descritos na formação complementar;

Área de atuação em pesquisa em Educação.

Os dados levantados nos currículos *lattes* 'gênero', 'natureza da instituição', 'tempo de formação' e 'titulação' foram avaliados como fatores para distinção dos grupos da variável resposta 'cursos em Educação'. Para essa variável, foi considerada a quantidade de cursos realizados pelo docente em áreas da Educação, como especializações e extensões. Além disso, foi levado em consideração se o docente informava ou não a área de Educação como uma de suas linhas de pesquisa.

Para avaliação estatística, foi utilizado o teste Qui-Quadrado ( $\chi^2$ ) com a correção de Yates, com incerteza de 5%, que compara as proporções de ocorrências das respostas observadas.

Os dados coletados nas etapas anteriores serviram de apoio para o diagnóstico do cenário atual. Contudo, buscou-se também relacionar estes dados ao principal indicador do ensino superior: o ENADE. Nessa etapa, coletou-se as respostas dos alunos relacionadas às atividades de ensino praticadas pelas IES. As questões selecionadas foram:

- I. Questão 1 – “As disciplinas cursadas contribuíram para sua formação integral, como cidadão e profissional”
- II. Questão 2 – “Os planos de ensino apresentados pelos professores contribuíram para o desenvolvimento das atividades acadêmicas e para seus estudos”
- III. Questão 3 – “O curso favoreceu a articulação do conhecimento teórico com atividades práticas”

Por conta do difícil acesso aos dados para o cálculo da evasão de cada IES e curso, optou-se por verificar o crescimento no número de formandos nos devidos cursos e IES conforme equação 1, onde  $C_x$ ,  $F_x$  e  $F_{ref}$  representam o crescimento do ano 'x' com relação ao ano de referência, número de formandos no ano 'x' e número de formandos no ano de referência, respectivamente.

$$C_x = \frac{F_x - F_{ref}}{F_{ref}} \quad (1)$$

A variável de resposta avaliada foi o crescimento médio ( $C_{\text{méd}}$ ) obtido a partir da média aritmética do crescimento dos últimos 5 anos avaliados pelo e-MEC (2011-2015). O ano utilizado como referência foi 2011.

## Resultados e discussão

A nota do ENADE e o número de professores avaliados por IES estão apresentados na Tabela 1. O número total de docentes nestes cursos é de 108 nas 8 IES. O número máximo de professores em uma IES foi 25 e o mínimo 6. Dentro do conjunto de dados, 41 (38%) professores são do gênero feminino e 67 (62%) do gênero masculino. No quesito titulação, 105 (97%) professores possuem mestrado, 89 (82%) doutorado e 26 (24%) pós-doutorado. O tempo médio transcorrido desde a formatura na graduação é de 23 anos, sendo o mínimo de 6 anos e máximo de 48 anos. Por fim, apenas 5% dos professores analisados possuem especialização em Educação e 30% estão qualificados através de cursos de extensão ou pesquisa em áreas relacionadas a Educação.

Tabela 1 – Nota do ENADE e número de professores no curso de Engenharia Química das IES avaliadas

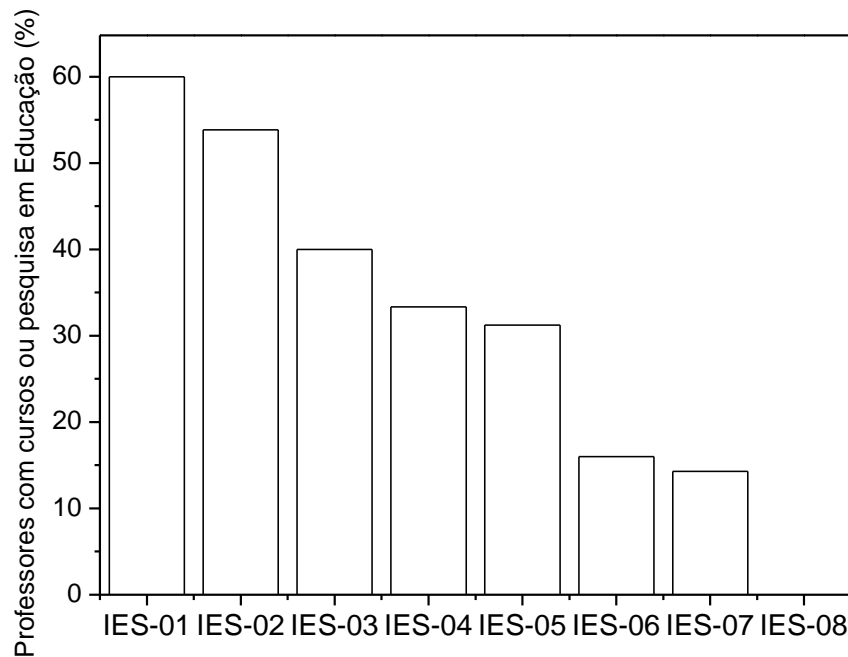
IES	Nota ENADE	Número de professores
IES-01	3	15
IES-02	3	13
IES-03	3	10
IES-04	2	9
IES-05	4	16
IES-06	5	25
IES-07	2	14
IES-08	3	6
Total		108

Fonte: Os autores (2018).

O gráfico do percentual de professores que possuem cursos de especialização, de extensão ou pesquisa em Educação em função de cada IES está apresentado na Figura 2. A IES-01 se destaca, tanto na quantidade de professores que apresentam cursos de especialização, quanto na média de horas em cursos de extensão de seus docentes. Depreende-se que haja uma atmosfera mais amistosa e que incentive a busca por esse tipo de conhecimento dentro da própria instituição, principalmente pelo interesse em

qualificar-se em Educação por meio de cursos de extensão, disponibilizados pela própria instituição.

Figura 2 – Gráfico de colunas do percentual de professores que apresentaram cursos ou pesquisa em Educação por IES



Fonte: Os autores (2018).

Como a capacitação docente é uma exigência das instituições que fiscalizam as IES, é uma possibilidade que estes docentes não acrescentem os cursos em seus currículos *lattes*. Porém, se a produtividade e a capacitação dos professores são avaliadas por essa fonte e, se de fato, essa informação não está sendo acrescentada, pode-se inferir que não há interesse ou valorização para que esses sejam apresentados nos currículos.

A preparação didático-pedagógica do professor universitário, em especial aos de engenharia, deve servir como objeto de reflexão, uma vez que a atuação docente, por vezes, se reduz aos saberes técnicos específicos da formação acadêmica. Nesse sentido, Masetto (2003) destaca que historicamente, devido à influência do modelo de ensino superior implementado no país, a formação pedagógica não é vista como um requisito para a atuação docente, devido à crença de “quem sabe, automaticamente sabe ensinar” (MASETTO, 2003, p. 15). Ainda, segundo Dantas (2014):

O início da trajetória profissional docente é frágil, na medida em que os professores se apoiam, nesse momento, em tendências

naturais e/ou modelos de mestres que internalizaram durante sua trajetória como estudantes. [...] O problema se agrava quando os docentes resistem em participar de programas de formação ou de aperfeiçoamento, somando-se ao não reconhecimento da sua importância e da não valorização, pela instituição, do desempenho das funções do docente em sala de aula. (DANTAS, 2014, p. 47).

A avaliação pelos testes estatísticos agrupados pelo gênero, pela titulação ou pelo tempo transcorrido desde a formatura da graduação em função da formação didático-pedagógica forneceu resultados não significativos, ou seja, essas variáveis não geram efeitos na procura ou não por cursos ou pesquisa em Educação. Em contrapartida, o fator 'natureza da instituição' foi significativo ( $p=0,021$ ) e os dados encontram-se apresentados no Tabela 2. Assim, verificou-se que as universidades privadas apresentam 44,2% de docentes com formação em cursos de especialização, extensão ou pesquisa relacionadas a Educação, valor esse significativamente maior do que os 23,1% de professores presentes com algum tipo de formação em Educação nas universidades públicas.

Sabe-se que não há diferença significativa entre as formas de avaliação dos cursos realizados em IES públicas ou privadas. Porém, avaliando-se as métricas atuais, sabe-se que ainda há um caminho longo para as IES privadas alcançarem o topo da lista entre as melhores universidades do país, preenchido, principalmente, pelas IES públicas. Devido a isso, sugere-se que dentro das IES privadas haja uma maior movimentação de qualificação docente como uma das ações para melhoria do ensino superior privado, o que pode refletir na quantidade maior de cursos que os docentes das IES privadas apresentam em relação aos docentes das IES públicas. Ainda, o regime de trabalho exclusivo e, principalmente, a falta de métricas para avaliação da capacitação docente em Educação, para professores das universidades públicas, podem também afetar na procura por cursos em Educação.

Tabela 2 – Dados de referência cruzada para variável 'natureza da instituição'

			Cursos em Educação		Total
			Não	Sim	
Natureza	Privada	Contagem	24	19	<b>43</b>
		% no grupo	55,8%	44,2%	100,0%
	Pública	Contagem	50	15	<b>65</b>
		% no grupo	76,9%	23,1%	100,0%
<b>Total</b>		Contagem	<b>74</b>	<b>34</b>	<b>108</b>
		% no grupo	68,5%	31,5%	100,0%

Fonte: Os autores (2018).

A partir dos resultados dessa pesquisa, evidencia-se que os pressupostos que sustentam que para ensinar na área de engenharia basta ter o título de engenheiro ainda é muito presente, indo ao encontro dos pontos reforçados pelos pesquisadores avaliados na revisão bibliográfica.

A análise das respostas das questões do ENADE está na Tabela 3. É possível perceber que a maioria dos alunos concorda que suas IES foram satisfatórias com relação às perguntas avaliadas, ou seja, é natural que haja uma tendência de classificar positivamente a IES que o aluno fez sua graduação. Dessa forma, percebe-se que as questões atuais do ENADE não esclarecem a visão do aluno sobre seus docentes do ponto de vista da qualificação didático-pedagógica.

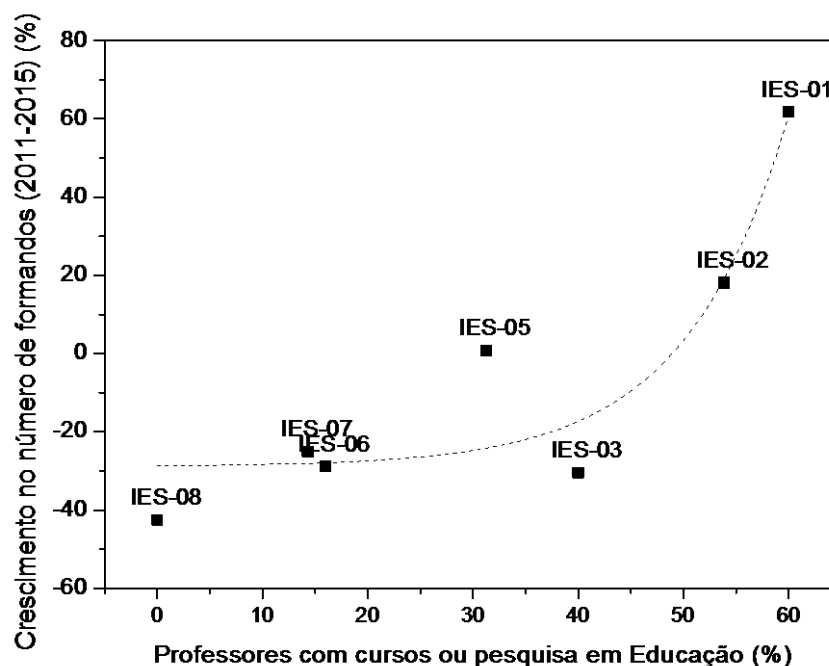
Tabela 3 – Respostas do ENADE

Código	ENADE	Questão 1		Questão 2		Questão 3	
		Concordo (%)	Discordo (%)	Concordo (%)	Discordo (%)	Concordo (%)	Discordo (%)
IES-01	3	95,8	4,2	83,1	16,9	85	15
IES-02	3	94,7	5,3	94,7	5,3	89,4	10,6
IES-03	3	90,9	9,1	58,3	41,7	91,6	8,4
IES-04	2	100	0	100	0	99,9	0,1
IES-05	4	87,1	12,9	74,3	25,7	66,7	33,3
IES-06	5	92,4	7,6	91	9	87,4	12,6
IES-07	2	95,4	4,6	62,2	37,8	73,3	26,7
IES-08	3	100	0	97,1	2,9	88,5	11,5

Fonte: Os autores (2018).

Uma alternativa para avaliar o impacto da qualificação didático-pedagógica dos docentes no Ensino Superior é a evasão. Nesse estudo, buscou-se uma medida alternativa aos dados de evasão devido às informações obtidas pelo e-MEC e para que as universidades em questão pudessem ser avaliadas em função de uma medida padrão. No caso do cálculo de crescimento médio no número de formandos, é utilizado o número de formandos em um ano padrão da própria IES, tendo, portanto, um ponto de partida para que todas as IES sejam comparadas. Os dados para o “crescimento médio no número de formandos” em função do “percentual de professores com cursos ou pesquisa em Educação” de cada IES avaliada estão apresentados na Figura 3. A análise estatística destes dados mostrou que há correlação linear entre os fatores com  $p = 0,016$ . Isto indica que políticas e incentivos na área da Educação podem refletir no aumento no número de formandos das IES avaliadas.

Figura 3 – Crescimento percentual médio no número de formandos das IES nos últimos 5 anos (2011-2015) em relação percentual de professores que apresentaram cursos ou pesquisa em Educação



Fonte: Os autores (2018).

A evasão nos cursos de Engenharia é de aproximadamente 50% (OLIVEIRA et al., 2013). O principal motivo destacado pelos alunos para a desistência do curso optado é a dificuldade financeira para manter os estudos, porém, esse motivo pode mascarar causas mais profundas, como a falta de acompanhamento acadêmico e pedagógico (NOGUEIRA, 2011). Quando o aluno está motivado e interessado no curso, ele faz o que for preciso para manter-se matriculado, afinal, sabe que esta é sua melhor chance de preparar-se para o mercado de trabalho (LOBO, 2012).

Outro fator que acomete a Educação em Engenharia é o distanciamento evidente entre o mundo abstrato dos conteúdos teóricos aprendidos na academia e as aplicações efetivas em engenharia, já que é possível perceber que não importa o quanto de teoria se aprende, isso somente não é o suficiente para construir a ponte para aplicação. Ou seja, o Ensino Tradicional Vigente (ETV), baseado nas verdades expostas, provas reais e exercícios de fixação, na melhor das hipóteses, pode trazer apenas a dificuldade de fazer a transformação do conteúdo abstrato para a aplicação profissional (CHRISTENSEN, 2008; PINTO; OLIVEIRA, 2012; CASALE, 2013). Logo, novas metodologias de ensino, obtidas a partir da reflexão de docentes qualificados em Educação, podem trazer benefícios a essa

questão e, portanto, serem propulsoras de um ensino de melhor qualidade às engenharias e ciências exatas.

## Conclusão

A avaliação dos currículos *lattes* evidencia que os professores dos cursos de Engenharia Química do Rio Grande do Sul não possuem, em sua maioria, qualificação nas áreas da Educação para sua atuação docente. Ainda há muita oportunidade de melhoria, pois apenas 30% do *corpus* da pesquisa apresentou cursos de extensão, especialização ou pesquisa na área da Educação.

Os resultados dessa pesquisa também evidenciam que a quantidade de professores qualificados em Educação nas IES públicas é estatisticamente menor do que as IES privadas. Nesse sentido, é importante que mais pesquisas sejam exploradas para compartilhar boas práticas das IES que buscam qualificar seus docentes, pois apenas a partir dessas avaliações será possível desenvolver melhores diretrizes de formação dos futuros profissionais, assim como alcançar uma melhoria significativa do ensino superior, tanto privado, quanto público. Com relação às demais categorias, não foi possível confirmar diferença entre os grupos com significância estatística.

Além disso, não foi possível discutir os impactos da formação didático-pedagógica pelas notas ou respostas dos alunos referentes à avaliação docente no ENADE, principalmente porque o método quantitativo escolhido pode não revelar a subjetividade presente nas relações humanas. Uma alternativa a essa limitação é o uso de ferramentas qualitativas, como entrevistas com os próprios sujeitos.

Nas IES avaliadas, há aparente tendência de crescimento no número de formandos nas IES que apresentaram uma maior quantidade de professores com capacitação ou pesquisa em Educação, que podem servir de base para avaliações futuras em outros universos de dados. Tem-se a expectativa de que os resultados dessa pesquisa representem a tendência das demais IES do país, mesmo com as limitações apresentadas, como o tamanho da amostra e a seleção não aleatória dos dados.

A mensuração do impacto da qualificação didático-pedagógica no ensino superior não é trivial, uma vez que esta envolve a grande complexidade do ser humano e de todas as suas relações. Nessa perspectiva, permeia-se um questionamento comum entre os

docentes: como avaliar a efetividade das novas ferramentas didático-pedagógicas utilizadas ao longo do curso? A classificação dos alunos por meio de notas, especialmente por meio de provas teóricas, parece não ser uma boa resposta para essa pergunta. Contudo, o crescimento médio no número de formandos pode apresentar uma alternativa para a medida indireta do apoio pedagógico do curso, relacionado diretamente com a melhor qualificação dos docentes engenheiros pela maior consciência e empatia para todos os processos que envolvem a aprendizagem.

Por fim, esta pesquisa indica que a qualificação didático-pedagógica ainda não é prioridade para os docentes engenheiros e, como continuação dessa, torna-se necessário avaliar, através de métodos qualitativos, suas possíveis causas, levantadas apenas por hipóteses nesse trabalho. Para isso, sugere-se o estudo de caso ou a pesquisa em campo por meio de questionários.

## Referências

BARBOSA PEREIRA QUEIROZ, F. C. et al. Transformações no ensino superior brasileiro: análise das Instituições Privadas de Ensino Superior no compasso com as políticas de Estado. *Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação*, Rio de Janeiro, v. 21, n. 79, 2013.

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. D. V. *Introdução à engenharia*. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2013.

BRASIL. Senado Federal. Resolução nº 48 de 2 de junho de 1976. Fixa os mínimos de conteúdo e de duração do curso de graduação em Engenharia, e, define suas áreas e habilitações. São Paulo: Lex coletânea de legislação e jurisprudência, 1976a.

BRASIL. Conselho Federal de Educação. Resolução nº 56, de 9 de setembro de 1976. Autoriza para o funcionamento do Curso de Engenharia Civil a ser ministrado pela Escola de Engenharia e Ciências. *[Diário Oficial da União]*, Brasília, DF, 15 set. 1976b.

BRASIL. Ministério da Educação. Decreto nº 5.773, de 9 de maio de 2006. Dispõe sobre o exercício das funções de regulação supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e sequências no sistema federal de ensino. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF 10 maio 2006. Disponível em: <<http://www4.mec.gov.br/sapiens/portarias/dec5773.htm>>. Acesso em: 1 ago. 2017.

BRASIL. Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. Resolução nº 1.073, de 19 de abril de 2016. Regulamenta a atribuição de títulos, atividades, competências e campos de atuação profissionais aos profissionais registrados no Sistema Confea/Crea para efeito de fiscalização do exercício profissional no âmbito da Engenharia e da Agronomia. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 19 abr. 2016. Disponível em: <<http://normativos.confea.org.br/downloads/1073-16.pdf>>. Acesso em: 1 ago. 2017.

BRASIL. Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. Resolução nº 218 de 29 de junho de 1973. Discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 31 jul. 1973. Disponível em: <<http://normativos.confea.org.br/ementas/visualiza.asp?idEmenta=266>>. Acesso em: 1 ago. 2017.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm)>. Acesso em: 1 ago. 2017.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução nº 11, de 11 de março de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 9 abr. 2002. Seção 1, p. 32. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>>. Acesso em: 1 ago. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. *Relatórios do e-MEC*. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <<http://emec.mec.gov.br>>. Acesso: 10 ago. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Consulta pública: diretrizes curriculares nacionais para o curso de graduação em engenharia. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2018-pdf/93861-texto-referencia-dcn-de-engenharia/file>>. Acesso em: 7 dez. 2018.

BELHOT, R. V. *A didática no ensino de engenharia*. In: COBENGE: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 33., 2005. Campina Grande. *Anais...* Campina Grande: Associação Brasileira de Ensino de Engenharia, 2005, p. 1-12.

CARGNIN-STIELER, M.; TEIXEIRA, M.; ASSUNÇÃO, E. Notes on competencies in engineering education. *International Journal of Engineering Education*, [S.l.], p. 1669-1679, 2014.

CASALE, A. *Aprendizagem baseada em problemas: desenvolvimento de competências para o ensino em engenharia*. 2013. 162 f. Tese (Doutorado)-Departamento de Engenharia de Produção, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2013.

CHRISTENSEN, O. R. Closing the gap between formalism and application: PBL and mathematical skills in engineering. *Teaching mathematics and its applications*, [S.l.], v. 27, n. 3, p. 131-139, 2008.

DANTAS, C. M. M. Docentes-engenheiros e sua preparação didático-pedagógica. *Revista de Ensino de Engenharia*, [S.l.], v. 33, n. 2, 2014.

FERRAZ, H. *A formação do engenheiro: um questionamento humanístico*. Rio de Janeiro: Editora Atica, 1983.

INEP. INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. *Censo da Educação Superior*. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_superior/censo\\_superior/apresentacao/2014/coletiva\\_censo\\_superior\\_2013.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/apresentacao/2014/coletiva_censo_superior_2013.pdf)>. Acesso em: 10 ago. 2017.

LOBO, M. B. D. C. M. Panorama da evasão no ensino superior brasileiro: aspectos gerais das causas e soluções. *Associação Brasileira de Mantenedoras de Ensino Superior*. Cadernos, Rio de Janeiro, n. 25, 2012.

LODER, L. L. O aluno da engenharia bem sucedido: vocação, talento ou hard work? In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 36., 2008, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Associação Brasileira de Ensino de Engenharia, 2008, p. 1-15.

MACHADO, W. B.; LUZ, T. R.; DE PAIVA, K. C. M. Formação de competências na graduação em engenharia: estudo com docentes de uma instituição de ensino superior privada localizada na cidade de Belo Horizonte. *Trabalho & Educação*, [S.l.], v. 24, n. 2, p. 103-121, 2015.

MANTOVANI, C. A. *Reflexões sobre política de formação pedagógico-didática para professores do ensino superior e suas repercussões no ensino das engenharias*. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 34., 2014, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 2014, p. 1-12.

MASETTO, M. T. *Competência pedagógica do professor universitário*. São Paulo: Summus Editorial, 2003.

NOGUEIRA, F. País perde R\$9 bilhões com evasão no ensino superior, diz pesquisador. *G1 Notícias*. São Paulo 7 fev. 2011. Educação. Disponível em: <<http://g1.globo.com/educacao/noticia/2011/02/pais-perde-r-9-bilhoes-com-evasao-no-ensino-superior-diz-pesquisador.html>>. Acesso em: 29 set. 2017.

OLIVEIRA, V. F. et al. Um estudo sobre a expansão da formação em engenharia no Brasil. *Revista de Ensino de Engenharia*, [S.l.], 2013.

OLIVEIRA, V. F. et al. *Trajetória e estado da arte da formação em Engenharia, Arquitetura e Agronomia*: Engenharias. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira; Conselho Federal de Engenharia; Arquitetura e Agronomia, 2010. V. 1.

PACHANE, G. G.; PEREIRA, E. M. D. A. A importância da formação didático-pedagógica e a construção de um novo perfil para docentes universitários. *Revista Iberoamericana de Educación*, [S.l.], v. 33, n. 4, p. 1-13, 2004.

PINTO, D. P.; OLIVEIRA, V. *Reflexões sobre a prática do engenheiro-professor*. In: COBENGE: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 40., 2012, Belém. *Anais...* Belém: Associação Brasileira de Educação em Engenharia, 2012, p. 1-11.

PINTO, D. P.; PORTELA, J. C. D. S.; OLIVEIRA, V. F. D. Diretrizes curriculares e mudança de foco no curso de engenharia. *Revista de Ensino de Engenharia*, [S.l.] v. 22, n. 2, p. 31-37, 2003.

SANTOS ISIDÓRIO, M.; SANTOS, L. A profissionalidade do professor-engenheiro na contemporaneidade: desafios, limites e possibilidades. In: COBENGE: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 42., 2014, Juiz de Fora. *Anais..* Juiz de Fora: Associação Brasileira de Educação em Engenharia, 2014, p. 1-12.

SANTOS, S. R. B.; DA SILVA, M. A. Os cursos de engenharia no Brasil e as transformações nos processos produtivos-do século XIX aos primórdios do século XXI. *Educação em Foco*, [S.l.], v. 2, n. 12, p. 21-35, 2008.

SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. *Inova Engenharia*: propostas para a modernização da educação em engenharia no Brasil. Brasília, DF: IEL; NC/SENAI; DN, 2006.

SEVERINO, A. J.; FAZENDA, I. C. A. Ensino e pesquisa na docência universitária: caminhos para a integração. In: *Metodologia do trabalho científico*. 23. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2008. 40 p.

SILVA, S. H. D. S. C. *Quando engenheiros tornam-se professores: trajetórias formativas de docentes do curso de engenharia elétrica (IFPB/João Pessoa)*. 2015. 151 f. Dissertação (Mestrado)-Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.

TONINI, A. M. *Ensino de Engenharia: atividades acadêmicas complementares na formação do engenheiro*. 2007. 223 f. Tese (Doutorado)-Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

Recebido em: 22/03/2018

Aceito para publicação em: 03/12/2018

## Didactic–Pedagogical Dimension Analysis on the Performance of Chemical Engineering Students of Rio Grande do Sul (Brazil)

### Abstract

This research approaches the relevance of engineer professors' didactic-pedagogical qualification. A data survey of teacher's qualification was performed to diagnose the chemical engineering courses from Institutions of Higher Education of Rio Grande do Sul (Brazil). Variables such as gender, academic degree and nature of the institution were statistically crossed with the professors' qualification. In addition, the impact of this survey was evaluated through the main evaluation tool of Brazilian Higher Education, the National Student Performance Examination and the average growth in the number higher education alumni. The results suggest that the qualification of engineering professors could be improved. Also, the number of qualified professors in private Higher Education Institutions is statistically higher than in public Higher Education Institutions and the results of National Student Performance Examination. Finally, the Higher Education Institution with the highest number of qualified teachers also showed the highest growth in the alumni number in the last five years.

**Keywords:** Engineering Education. Teacher training. Undergraduate course assessment.

## Análisis de la Dimensión Didáctica–pedagógica en el Rendimiento de Estudiantes de Ingeniería Química de Rio Grande do Sul (Brasil)

### Resumen

La presente investigación trata de la cualificación didáctico-pedagógica de profesores ingenieros a partir de un aporte teórico. Para ello, se realizó un estudio de la cualificación docente para diagnóstico de los cursos de ingeniería química de las Instituciones de Educación Superior (IES) del estado de Rio Grande do Sul (Brasil). Variables como género, titulación y naturaleza de la institución fueron cruzadas estadísticamente con la cualificación docente. Además, se buscó correlacionar esos datos con el rendimiento de los alumnos en el Examen Nacional de Desempeño (ENADE- Examen Oficial de Brasil) y del crecimiento medio de alumnos por graduarse. Los resultados apuntan que la cualificación de los profesores podría mejorarse. La cantidad de profesores con cualificación en Educación en las IES privadas es mayor que en las públicas. Por último, las IES con mayor número de profesores cualificados presentaron también el mayor crecimiento en el número de alumnos graduados en los últimos cinco años.

**Palabras clave:** Educación en Ingeniería. Formación docente. Evaluación de cursos de grado universitario.