

# APRENDIZAGEM E COMPETÊNCIAS NA FORMAÇÃO DOS ESTUDANTES DE ENGENHARIA CIVIL E DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA UNISUL

Hércules Nunes de Araujo<sup>1</sup>; Ana Regina de Aguiar Dutra<sup>2</sup>; Ligia Maria Soufen Tumolo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Sul de Santa Catarina, Unidade Tecnológica, Curso de Engenharia Civil  
Rua João Pereira do Santos 303  
CEP88130475, Palhoça, SC  
hercules.araujo@unisul.br

<sup>2</sup> Curso de Engenharia de Produção  
ana.dutra@unisul.br

<sup>3</sup> Unidade Tecnológica  
ligia.tumolo@unisul.br

**Resumo:** *A discussão do tema “Competências e Habilidades” é necessária para que se estabeleça uma relação mais precisa entre as Diretrizes Curriculares e os resultados de aprendizagem promovidos pelos cursos de graduação em Engenharia. Para aprimorar esta reflexão, os cursos de Engenharia Civil e de Engenharia de Produção da Universidade do Sul de Santa Catarina, propõem um projeto de reflexão sobre aprendizagem, competências e habilidades, junto ao corpo docente, a partir da elaboração dos planos de ensino. Ao se empenhar ações para o desenvolvimento deste projeto deparou-se com a necessidade de aprofundar os estudos sobre esses conceitos e de estabelecer relações entre eles. Entende-se no presente trabalho que, ao longo de sua formação, o estudante estaria se apropriando dos conhecimentos necessários e da capacidade de mobilizá-los e utilizá-los em diferentes contextos, ou seja, de transpor, esses conhecimentos do plano das vivências acadêmicas, para o plano dos desafios profissionais da Engenharia.*

**Palavras-chave:** *Competências, Habilidades, Aprendizagem, Engenharia.*

## 1. INTRODUÇÃO

O tema das competências e habilidades vem ganhando destaque nas discussões contemporâneas, percorrendo especialmente os âmbitos acadêmicos e organizacionais. Vem sendo componente essencial das Diretrizes Curriculares dos cursos de graduação e também dos respectivos Conselhos Profissionais e, por consequência, dos projetos pedagógicos dos cursos de graduação. O tema tem também suscitado discussões entre as Comissões de Avaliações Nacionais (SINAES/ENADE) e os Conselhos Profissionais, bem como tem sido foco de diversas pesquisas sobre a inserção dos profissionais no mercado de trabalho.

Com a finalidade de compreender mais significativamente este processo e, especialmente, com o objetivo de promover uma consciência sobre como ocorre o desenvolvimento dessas competências, ao longo da realização dos cursos de Engenharia, as coordenações dos cursos de Engenharia Civil e de Produção, juntamente com a assistência pedagógica, da Universidade do Sul de Santa Catarina, resolveram desenvolver o seguinte projeto: analisar como cada disciplina, em particular, contribui para o desenvolvimento das competências profissionais, cujo conjunto internalizado culminará na formação geral deste acadêmico e futuro profissional. Processo este que é de aprendizagem e que deve possibilitar ao acadêmico

dar um salto qualitativo na compreensão da realidade social e passar do papel de estudante de engenharia para um profissional habilitado para desenvolver, com eficácia, as atividades específicas do engenheiro.

O projeto consiste em implementar um processo de proposição das competências e habilidades que os estudantes desenvolverão ao estudar cada disciplina do curso, de forma que seja possível explicitar que o aluno seria capaz de realizar uma série de ações e procedimentos psicológicos e operacionais para atuar na realidade de forma eficaz, considerando o âmbito de inserção do profissional da engenharia e sua relação com o que foi proposto nas Diretrizes Curriculares. Salienta-se que muitas destas competências e habilidades já são experimentadas pelo aluno ao realizar outras atividades desenhadas no projeto pedagógico, a saber: projetos integrados entre disciplinas, estágios obrigatórios e não obrigatórios, projetos de pesquisa e projetos de engenharia desenvolvidos em disciplinas, trabalhos de conclusão de curso, empresas juniores e escritório modelo.

## **2. A APRENDIZAGEM ACADÊMICA E SUA RELAÇÃO COM O CONCEITO DE COMPETÊNCIAS E HABILIDADES**

Existem múltiplas definições de aprendizagem, mas de uma forma objetiva, referenciando-se nas teorias construtivistas de Piaget, Vygotsky e Ausubel, conforme apresentado por Coll *et al* (2004), ela pode ser definida como: uma mudança no comportamento capaz de promover a adaptação do indivíduo ao meio ou ainda de transformar este meio para que seja possível esta adaptação. Pode ser compreendida também como o processo que permite estabelecer novas relações entre diferentes fenômenos, conceitos, fatos e a possibilidade de generalizá-los e aplicá-los a diferentes contextos sociais. Relaciona-se, portanto, com a capacidade de compreender e analisar estes fenômenos, conceitos e fatos e de intervir sobre eles para uma transformação qualitativa da realidade social.

A partir dessas definições, percebe-se aqui, a necessidade de estabelecer uma relação entre aprendizagem e a capacidade do sujeito de atuar na realidade, de forma que haja uma qualificação da relação do indivíduo com seu contexto.

Aos conceitos de Competências e Habilidades estão associados diversos significados, de forma que é possível afirmar que ambos são conceitos polissêmicos. Verifica-se então uma problemática conceitual em torno da compreensão desses termos. No entanto ao se estudar um conjunto de obras sobre competências e habilidades, algumas definições parecem mais significativas, não porque nos oferecem uma resposta conclusiva, mas porque podem oferecer orientações para a continuidade deste trabalho. Seguem algumas delas.

De acordo com Perrenoud (1999, p. 28) a competência pressupõe:

A existência de recursos mobilizáveis, mas não se confunde com eles, pois acrescenta-se aos mesmos ao assumir sua postura em sinergia com vistas a uma ação eficaz em determinada situação complexa. Ela acrescenta ao valor de uso dos recursos mobilizados, assim como uma receita culinária engrandece seus ingredientes, pois ordena-os, relaciona-os, funde-os em uma totalidade mais rica do que sua simples união aditiva.

Ao explicar que as competências se desenvolvem pela exposição a situações semelhantes, por meio de um processo de transferência, o autor defende que:

As analogias operadas e os recursos que elas permitem mobilizar não levam, em geral, a construir imediatamente uma resposta adequada a uma situação nova, mas sim lançam um trabalho de transferência. [...]. Esse funcionamento cognitivo pertence tanto à ordem da repetição como à ordem da criatividade, pois a competência, ao mesmo tempo em que mobiliza a lembrança das experiências passadas, livra-se delas para sair da repetição, para inventar soluções parcialmente originais, que respondem, na medida do possível, à singularidade da situação presente. (PERRENOUD, 1999, p. 30)

E ainda ao discutir as competências profissionais, que considera privilegiada, pois se desenvolvem em locais em que há a repetição de situações semelhantes os quais requerem respostas eficazes dos profissionais, o autor esclarece que:

[...] a competência se situa além dos conhecimentos. Não se forma com a assimilação de conhecimentos suplementares, gerais ou locais, mas sim com construção de um conjunto de disposições e esquemas que permitem mobilizar os conhecimentos na situação, no momento certo e com discernimento. (PERRENOUD, 1999, p.30)

De acordo com Sotolongo, Michelana *et al* (2003) são muitos os conceitos e definições que existem sobre competências, pois há uma ampla literatura sobre este tema. De acordo com os mesmos autores, a Psicologia Geral de enfoque dialético, conta com uma sólida teoria sobre o desenvolvimento das capacidades humanas e sua natureza social.

Ainda segundo os mesmos autores, de maneira geral, existem aspectos que se repetem nas diferentes definições existentes na literatura especializada sobre competências e que ratificam sua essência. Esses aspectos são: os sistemas de conhecimentos, sistema de hábitos e habilidades; atitudes; expectativas; relação com a atividade; solução de problemas; tomada de decisões.

Segundo os autores supra citados (2003), na análise da Psicologia Geral o conceito de competência é relacionado com a formação e desenvolvimento das capacidades humanas, assim entendidas, “como particularidades psicológicas individuais da personalidade, que são condições para realizar com êxito uma atividade dada e revelam as diferenças no domínio dos conhecimentos, habilidades e hábitos necessários para isto”. Significa dizer que o ser humano tem a potencialidade de combinar características psicológicas de sua personalidade, como condição necessária e suficiente para a conquista de altos resultados profissionais. E que este processo envolve a mobilização da personalidade integral dos sujeitos, em suas dimensões afetivas, cognitivas e motivacionais.

Para esses autores não existe uma definição “acabada” de competências, mas esta pode ser sintetizada da seguinte forma:

a possibilidade real que tem o ser humano de integrar e mobilizar sistemas de conhecimentos, habilidades, hábitos, atitudes e valores para a solução exitosa daquelas atividades vinculadas a satisfação de suas necessidades cognitivas e profissionais, demonstradas em seu desempenho, ao tomar decisões e solucionar as situações que se apresentam na sua esfera de trabalho. (SOTOLONGO, MICHELANA, *et al*, 2003)

Associadas ao conceito de habilidades estão algumas definições, como as que seguem. Segundo Krutetskii (1976 apud Alves 2008) “são características psicológicas individuais de um sujeito que favorecem um domínio rápido e fácil de uma determinada atividade”.

Ou ainda de acordo com o mesmo autor: “habilidades são sempre resultado do desenvolvimento. São formadas e desenvolvidas em vida, durante atividade, instrução e treinamento”(KRUTETSKII, 1976, p.60, *apud* ALVES 2008).

Um aspecto relevante a ser considerado é que ambos os conceitos, de competências e de habilidades, estão relacionados com um processo de desenvolvimento. Parece ser consenso, entre os autores, que a exposição às atividades e experiências mobilizadoras, possibilitam o desenvolvimento destas. Não são, portanto, características inatas, mas desenvolvidas nas experiências sociais. E aqui entra o papel das Instituições de Ensino, no caso mais específico, as Instituições de Ensino Superiores.

Pelo exposto acima é possível perceber que estar diante de uma situação problema, requer do acadêmico, futuro profissional, não somente a eficiência para desempenhar uma determinada atividade, mas de mobilizar uma série de recursos cognitivos, afetivos e motivacionais para tomar a decisão mais adequada diante de determinada situação. Ou seja, requer do acadêmico o envolvimento de toda a sua personalidade na resolução da situação apresentada.

Pode-se inferir a partir das discussões acima apresentadas que existe um eixo central nas discussões entre aprendizagem, competências e habilidades: a capacidade de atuar na realidade social de forma que esta intervenção permita atender as necessidades e interesses daqueles que estão envolvidos nela. E que na base desta atuação se percebe um grau de eficiência e eficácia, ou seja, qualidades agregadas a esta capacidade de atuação.

### **3. MÉTODO**

A concepção se baseia no entendimento de que, na relação educativa existem duas atividades intrinsecamente relacionadas: uma de ensino e outra de aprendizagem. A atividade de ensino é conduzida pelo professor (sendo ele o sujeito desta) e a atividade de aprendizagem é conduzida pelo estudante (sendo este seu sujeito). E a atividade de ensino não tem sentido se não há aprendizagem, ou seja, o significado social da atividade de ensino somente lhe é atribuído se esta é capaz de promover a aprendizagem dos estudantes. Se não há aprendizagem, o sentido da atividade de ensino lhe é extraído. E isto se aplica às atividades da aula universitária.

A partir da concepção de que o estudante é o centro do processo educativo, e que, portanto, toda ação educativa deva estar orientada para as necessidades intrínsecas à formação deste futuro profissional foi escolhida uma metodologia centrada na reflexão junto ao corpo docente para orientar sobre estes aspectos. E foi adotado como via de acesso para esta reflexão, os Programas de Disciplinas (Planos de Ensino), por ser este o instrumento de Planejamento, utilizado pelos docentes, por excelência. Em particular, destacam - se a parte que versa sobre a proposição de objetivos das disciplinas, mas também relacionado aos objetivos, as estratégias didáticas e o processo de avaliação, serão alvo de análises.

Toda atividade humana é mobilizada por objetivos a serem atingidos e a atividade educativa não é diferente disto. É na proposição dos objetivos explicitados nos Programas de Disciplina que estão a orientação dos objetos (cognitivos e materiais) que deverão ser transformados para que ocorra a aprendizagem dos estudantes, ou seja, para que haja o desenvolvimento de suas habilidades e competências.

Pensar neste processo envolve promover uma reflexão junto ao corpo docente, que tangenciaria as seguintes perguntas:

- o que os alunos deverão ser capazes de fazer, após passar por sua disciplina?

- quais conhecimentos se prevê que sejam apropriados?
- quais habilidades se prevê que sejam desenvolvidas?
- quais competências se prevê que possam ser mobilizadas?
- quais capacidades para atuar se prevê que tenham sido promovidas?

A atividade educativa, como todas as demais atividades humanas, precisa ser planejada. A proposição dos objetivos que se deseja alcançar, dos meios necessários para alcançá-los, bem como das condições envolvidas para a realização desta atividade, deverão estar alçados previamente num plano mental. O que ensinar? Como ensinar? Em quais condições se ensina?

Estas são perguntas essenciais para a mobilização de ações por parte dos docentes e dos discentes. Para desenvolver as Competências e Habilidades pretendidas, é necessária a escolha de Estratégias Didáticas coerentes com aquilo que foi proposto nos objetivos, em termos de aprendizagem. E para averiguar os resultados da atividade educativa, deve-se também pensar em como avaliar o que foi aprendido, ou seja, nos processos de avaliação. A integração entre essas componentes (etapas) do Planejamento (Programa de Disciplina) se encontra na Figura 1.

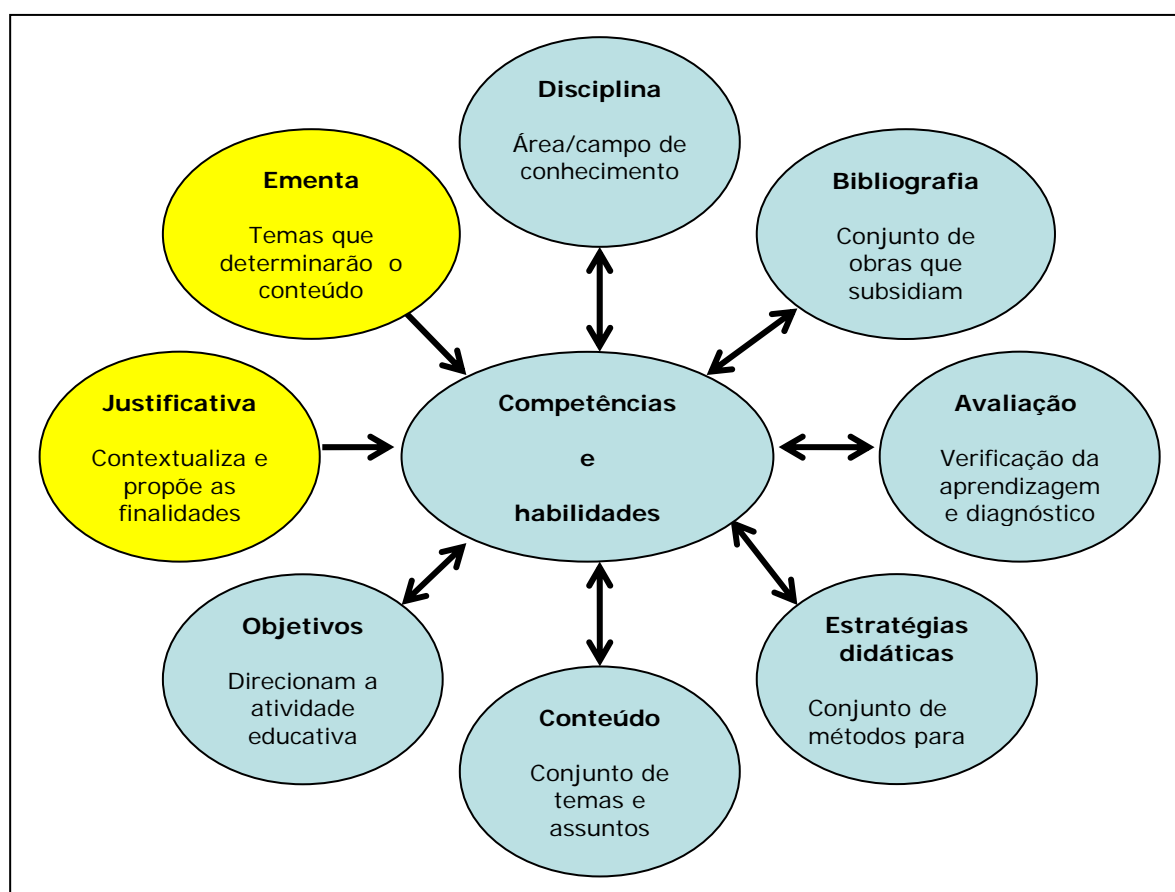


Figura 1 - Plano de Ensino e relação com as competências e habilidades

A Figura anterior, apresenta de forma esquemática, os pontos que devem ser trabalhados pelo professor no momento em que elabora a proposta do Plano de Ensino em uma determinada disciplina dos cursos em questão. Observa-se que as células ementa e justificativa, como as demais, estão relacionadas com a célula central (Competências e Habilidades), porém as duas em destaque apresentam apenas uma direção, ou seja, do externo para o centro. Isto acontece porque a Universidade, através da Diretoria de Graduação elabora

as propostas de disciplinas para todos os cursos de graduação da Instituição, não cabendo ao professor alterar a ementa nem a justificativa da disciplina, pois esta pode ser comum a mais de um curso da Instituição. Sendo assim, cabe ao professor trabalhar os demais itens, inclusive os objetivos, para o curso em questão.

Concluindo, a discussão do Plano de Ensino de cada disciplina permite fazer a reflexão das aprendizagens, ou seja, de quais habilidades e competências são promovidas na implantação desses componentes didáticos, que no seu conjunto, formará o engenheiro profissional.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ainda será realizada uma ampla pesquisa para a fundamentação deste projeto, tanto no que se refere às produções científicas da área como na investigação de Instituições de Ensino que implantaram a aprendizagem direcionada para as competências. Devido a isto o projeto ora apresentado ainda se encontra em fase de amadurecimento pela equipe envolvida.

Ainda está sendo pensado em outras estratégias para desenvolver e avaliar as competências destes acadêmicos de forma a ter uma percepção mais acurada sobre seu desempenho profissional. O caminho que se aponta é a integração dos Estágios, dos Projetos de Extensão e Projetos Integradores neste processo, pois estes parecem oferecer condições ímpares para a atuação prática dos estudantes, baseadas na resolução de situações problemas, diante das exigências da engenharia.

Como desdobramento inicial deste projeto, pode ser citado, que as reflexões sobre as competências e habilidades têm proporcionado uma mobilização entre os professores dos cursos referidos, na busca de um maior entendimento acerca do assunto e de como inseri-lo nos planos de ensino, ou seja, no processo de ensino-aprendizagem. E, ainda, estas reflexões têm contribuído para que alunos, professores, coordenadores de cursos e assistente pedagógica compreendam a concepção do ENADE, e como esta pode ser empregada como uma estratégia para a formação do profissional.

Destaca-se também que o projeto proposto tem um sentido mais amplo do que “mapear” as competências e habilidades relacionadas à formação: que é a de incrementar a qualidade dos processos de Ensino e de Aprendizagem destes estudantes de forma a promover a formação de profissionais competentes, capazes de fornecerem respostas adequadas e inovadoras às demandas sociais advindas do seu campo de atuação específico.

Para finalizar entende-se que evidenciar esta discussão é uma necessidade para possibilitar a realização de uma conexão mais precisa, entre o que está sendo feito nas aulas universitárias do Ensino das Engenharias - e seus resultados na formação do Engenheiro, e o que está previsto nas Diretrizes Curriculares, no que se refere às competências e habilidades.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALVES, Érica. **As habilidades na Solução de Problemas em Matemática**. Disponível em: <[http://sites.unisanta.br/teiadossaber/apostila/matematica/As\\_habilidades\\_na\\_Solucao\\_de\\_Problemas\\_em\\_Matematica-Erica1109.pdf](http://sites.unisanta.br/teiadossaber/apostila/matematica/As_habilidades_na_Solucao_de_Problemas_em_Matematica-Erica1109.pdf)>. Acesso em: 06, jun, 2008.

COLL, César, MARCHESI, Álvaro, PALÁCIOS, Jesus. **Desenvolvimento Psicológico e educação**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

PERRENOUD, Philippe, **Construir as Competências desde a Escola**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

SOTOLONGO, Minerva; MICHELANA, Natacha e HORTA, Felix. **Desarrollo de competencias para la gestión docente en la educación médica.** Rev. Cubana Educacion Médica Superior, v.17, n.3, Ciudad de La Habana, jul.-sep.,2003.

## **LEARNING AND COMPETENCES IN FORMAL EDUCATION OF THE STUDENTS OF CIVIL ENGINEERING AND PRODUCTION ENGINEERING**

***Abstract:** The debate on ‘Competences and Abilities’ is necessary so that it is possible to establish a more precise relationship between the Curriculum Directives and the results of learning attained by the undergraduate courses in Engineering. To improve the reflection, the courses of Civil Engineering and Production Engineering offered by Universidade do Sul de Santa Catarina, propose a project for reflection on learning, competences and abilities, involving the whole faculty. In committing actions for the development of the project, the need for studying further the concepts and for establishing the relationship between them emerged. In the present paper, it is assumed that, during their formal education, the students would be appropriating the necessary knowledge and abilities to use in different contexts, i.e., to transfer the knowledge from the plane of academic experiences to the plane of professional challenges of Engineering.*

***Keywords:** Competences, Abilities, Learning, Engineering.*