

O PROCESSO DE AVALIAÇÃO INTEGRANDO O PROCESSO DE ENSINO/APRENDIZAGEM POR COMPETÊNCIAS NA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA

Eliana M. S. Soares – emsouares@ucs.br

Isolda G. Lima – iglima@ucs.br

Laurete Z. Sauer – lzsauer@ucs.br

Universidade de Caxias do Sul

Centro de Ciências Exatas e Tecnologia

Departamento de Matemática e Estatística

Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130

95070-560 – Caxias do Sul – Rio Grande do Sul

Resumo: *Na educação em Engenharia, cada vez mais, resultados de pesquisas apontam para a importância de envolver o futuro engenheiro, de tal forma, que ele se sinta responsável pelo desenvolvimento do seu processo de aprendizagem. Este, por sua vez, está cada vez mais relacionado ao desenvolvimento de competências e de habilidades. Com esse enfoque, discutem-se, neste artigo, possibilidades para um planejamento pedagógico que contemple o processo ensino/aprendizagem/avaliação, sob uma concepção de desenvolvimento do estudante. Para isso, apresenta-se uma seleção de competências e habilidades destacadas como importantes, para que o engenheiro possa lidar com eficácia em seu entorno profissional, focando em especial, o contexto da aprendizagem matemática. Nesse sentido, descrevem-se algumas estratégias e intervenções que estão sendo utilizadas em processo pedagógico, argumentando e justificando essas escolhas, a partir de estudos da equipe. Assim, a idéia é convidar à reflexão colegas, professores de Matemática, e outros profissionais responsáveis ou comprometidos com a qualidade da Educação em Engenharia no Brasil.*

Palavras-chave: *Competências e habilidades, Educação em Engenharia, Estratégias e intervenções, Aprendizagem de Matemática.*

1 INTRODUÇÃO

A avaliação tem sido objeto de estudos, de pesquisas, de reflexões e de ações de pesquisadores e de professores comprometidos com a construção de um processo educativo, em todos os níveis, de melhor qualidade. Na educação em Engenharia, cada vez mais, resultados de pesquisas apontam para a importância de envolver o futuro engenheiro, de forma tal, que ele se sinta responsável pelo desenvolvimento do seu processo de aprendizagem. Esse processo, por sua vez, está cada vez mais vinculado ao desenvolvimento

da autonomia intelectual, como forma de identificar suas potencialidades, bem como suas dificuldades, e de planejar sua capacitação ao longo da vida, num processo de autoconhecimento e de aprender a aprender constante.

Outra tendência que tem merecido a atenção da comunidade acadêmica em congressos, em pesquisas e em determinações de órgãos responsáveis pela Educação Superior, nacionais e internacionais, tem sido o ensino baseado em competências e, conseqüentemente, a organização e a efetivação de um processo didático-pedagógico que contemple essa possibilidade. Destaca-se, neste artigo, a avaliação como integrante desse processo, a partir da concepção de avaliação formativa. De fato, ensino/aprendizagem/avaliação, sob uma concepção de desenvolvimento do estudante, a partir do que ele já conhece, não acontece sem a participação ativa de todos os envolvidos no processo. E a participação ativa requer o abandono de práticas, por meio das quais basta copiar, repetir respostas prontas, decorar, ouvir ou assistir, para aprender. Participar ativamente, em sala de aula ou em outros programas de estudos, significa envolver-se de tal modo, que todos, professor e estudantes, estejam integrados e comprometidos com a modificação do ambiente, à medida que novos conhecimentos vão se consolidando e, com isso, fornecendo novos indicadores capazes de orientar os rumos do processo de aprender.

Para desenvolver essas idéias, apresentam-se na seção 2, algumas competências e habilidades destacadas como importantes, para que o engenheiro possa lidar com eficácia em seu entorno profissional. Foca-se, em especial, de que forma a Matemática pode (e deve) contribuir com o desenvolvimento de tais competências e habilidades. Na seção 3, discorre-se sobre o que é objeto principal deste artigo, ou seja, o que se entende como uma avaliação compatível com os pressupostos didático-pedagógicos assumidos, de forma a promover o desenvolvimento das competências destacadas. Descrevem-se, também, algumas estratégias possíveis para serem implementadas com essa finalidade e que estão emergindo desses estudos. Na seção 4, apresentam-se algumas considerações finais e um convite à reflexão por parte de colegas, professores de Matemática, e também de outros profissionais responsáveis ou comprometidos com a atualização e com a qualidade da educação em Engenharia no Brasil.

2 HABILIDADES E COMPETÊNCIAS REQUERIDAS NA FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO: O CONTEXTO DA MATEMÁTICA

No contexto desse trabalho, a abordagem de competência está baseada nas idéias de Perrenoud (1999), que a concebe a partir de três características: tomada de decisão, mobilização de recursos e saber agir enquanto construção, coordenação e articulação de esquemas de ação e de pensamento.

Assim, competência pode ser pensada como uma atribuição que é utilizada para tomar decisão sobre algo, ou para agir sobre algo num contexto ou domínio de ação. Essa tomada de decisão requer a mobilização de conhecimentos e saberes, tanto do ponto de vista cognitivo como afetivo e emocional, a partir dos quais a decisão é tomada. Numa perspectiva mais ampla, essa decisão precisa ser tomada considerando sua conexão com o entorno do domínio de ação no qual ela é tomada. Nesse sentido ela necessita do saber agir, saber comunicar, saber compreender, saber fazer e saber ser.

Sob esse ponto de vista, competência está relacionada a transformar esquemas cognitivos a partir da ação e da reflexão sobre a ação e do significado que é dado para a ação realizada.

Essa concepção de competência está sendo construída no contexto de uma pesquisa desenvolvida pelas autoras (LIMA; SAUER; SOARES, 2006) e deverá contemplar um diálogo conceitual entre Perrenoud e autores que estão estudando esse tema.

Estudos recentes (MONTEIRO NETO, 2006) destacam competências e habilidades, requeridas, hoje, de um engenheiro, para que ele possa atuar de forma compatível com as necessidades contemporâneas. Essas competências estão relacionadas à (ao): aplicação de conhecimentos de Matemática, Ciência e Engenharia; concepção e realização de experimentos; projeção de sistemas, componentes e processos para atender às necessidades específicas; atuação em equipes multidisciplinares; identificação, formulação e solução de problemas de engenharia; senso de responsabilidade ética e profissional; compreensão do impacto das soluções de engenharia num contexto global e social; reconhecimento da necessidade de treinamento continuado; conhecimento de temas da atualidade; utilização de técnicas e ferramentas modernas da prática da engenharia; abstração espacial e representação gráfica; utilização de tecnologias da informação; capacidade de abstração, análise e síntese; capacidade de aplicar os conhecimentos na prática; capacidade de identificar, propor e resolver problemas; capacidade de tomar decisões; capacidade de trabalhar em equipe; capacidade para formular e desenvolver projetos; compromisso ético.

Ainda, conforme Monteiro Neto (2006), o Ministério da Educação, por meio do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) propôs as seguintes habilidades e competências para os futuros engenheiros: argumentação e síntese associada à expressão em Língua Portuguesa; assimilação e aplicação de novos conhecimentos; raciocínio espacial lógico e matemático; raciocínio crítico, formulação e solução de problemas; observação, interpretação e análises de dados e informações; utilização do método científico e de conhecimento tecnológico na prática da profissão; leitura e interpretação de textos técnicos e científicos; realização de pesquisas, obtenção de resultados, análises e elaborações de conclusões; proposta de soluções para problemas da engenharia.

De maneira geral, percebe-se que, embora de fontes diferentes, existe uma convergência sobre o entendimento das competências e habilidades destacadas por profissionais que têm em comum a preocupação com a qualidade do ensino de Engenharia, de forma que seja possível, além de formar engenheiros demandados hoje pelo mercado, formar os engenheiros de que o País precisará amanhã. (MONTEIRO NETO, 2006).

Se for focado o ensino de Matemática nos cursos de Engenharia, pode-se dizer que o mesmo objetiva o desenvolvimento de habilidades, desdobramento de competências (PERRENOUD, 1999) relacionadas à formalização, à organização, ao raciocínio lógico e à elaboração de modelos para representar situações por meio de conceitos matemáticos. Para que isso ocorra, parte-se do pressuposto de que o processo de aprendizagem precisa estar baseado em estratégias que promovam o desenvolvimento da autonomia, do pensamento crítico e da capacidade de aplicar conhecimentos matemáticos, para lidar com situações de engenharia, produzindo resultados de interesse. Ou seja, uma concepção de aprendizagem fundamentada na proposição de atividades e reflexões que levem o estudante a: explorar e analisar seus erros e obstáculos; elaborar conjecturas; construir explicações; fazer analogias e pensar em diferentes alternativas para a resolução de problemas. Cabe ao professor, sob esse ponto de vista, planejar ambientes que favoreçam essas ações. Sua intervenção pode, então, ser especialmente colaboradora, se for contínua e centrada em perguntas, dicas e orientações que auxiliem o estudante a realizar suas tarefas, aprender com elas, elaborar idéias a partir de suas próprias percepções e a modificá-las à medida que amplia seu conhecimento. O professor deve, portanto, orientar a construção do saber, elaborando estratégias que levem o aluno a atuar de forma autônoma.

Diante dessas considerações, “as aulas de Matemática” precisam ser redesenhadas, considerando as teorias educacionais emergentes, que apontam a necessidade de planejar ambientes de forma a privilegiar as interações e a cooperação entre alunos, e entre professores e alunos, cujas trocas cooperativas prevaleçam em relação à fala e à instrução do professor, como única fonte de informações.

Para isso, concebem-se ambientes de aprendizagem, centrados em estratégias e intervenções baseadas em interações sociocognitivas, que podem levar à construção de conhecimento por meio de reflexões promovidas por discussões e trocas de idéias, fundamentadas em argumentos e justificativas baseadas na teoria estudada, cuja prática mecânica de exercícios é substituída por um cenário de investigação. Neste cenário os estudantes são convidados a se envolver em processos de exploração e de argumentação justificada, assumindo o próprio processo de aprendizagem e promovendo, dessa maneira, uma dimensão crítica da Educação Matemática. Conforme Lima (2004), um ambiente de aprendizagem de Matemática deve promover situações que levem os alunos a produzirem significados e a compreenderem conceitos quando realizam atividades matemáticas. Sauer (2004) destaca a importância do diálogo matemático que pode surgir do processo de construção de significados e de argumentação em torno das tarefas propostas, envolvendo a resolução de problemas. Essa forma de planejar o processo de aprendizagem, conforme Soares (1997) desloca o foco do conteúdo programático para o desenvolvimento de competências cognitivas, no âmbito da Matemática, entendidas como operações realizadas para estabelecer relações entre objetos, situações, fenômenos e conceitos matemáticos. Nesse sentido, a aprendizagem da Matemática pode capacitar os engenheiros a entendê-la, não apenas na sua dimensão formal, mas, também e especialmente, na sua dimensão formadora de condutas requeridas para o entendimento da realidade, a partir de modelos matemáticos, que permitam fazer inferências sobre os mesmos.

Essa forma de entender e de planejar o processo pedagógico, no contexto da aprendizagem matemática, pode desenvolver as habilidades e competências, apresentadas nos planos de curso: ser criativo, questionador; apresentar atitude científica (observar, identificar variáveis intervenientes, elaborar e testar hipóteses, analisar dados e informações, propor metodologias de investigação que incluam abordagem da complexidade); gerenciar o tempo (classificar tarefas por prioridade, importância e urgência); comunicar-se com argumentações, fatos, dados de forma esclarecedora; realizar pesquisas bibliográficas, buscando dados e informações; gerenciar conhecimento; resolver problemas (se são problemas não têm solução, ainda); conhecer técnicas ou propor técnicas de resolução de problemas: conjunto de procedimentos que levem à solução de situações-problema.

3 PROCESSO DE AVALIAÇÃO INTEGRANDO O PROCESSO DE APRENDIZAGEM POR COMPETÊNCIAS

Parte-se da concepção de avaliação, como sendo um processo formativo, mapeando e compreendendo como está acontecendo a aprendizagem: quais as dificuldades, quais os obstáculos, quais os avanços, que aspectos precisam ser aperfeiçoados, considerando também as emoções que perpassam esse contexto: ansiedade, medo, receio.

Assim concebida, a avaliação fornece dados e informações para que o professor programe intervenções pedagógicas, dicas e orientações, problemas e desafios para que os alunos estabeleçam relações e desenvolvam habilidades e condutas de valor. Dessa maneira, a avaliação não é apenas um momento específico, mas integra o processo pedagógico de forma permanente, constituindo-se num processo contínuo de diagnosticar dificuldades e obstáculos de aprendizagem e constitui fonte de reinvenção da prática pedagógica.

3.1 Estratégias que têm sido utilizadas visando ao desenvolvimento de aprendizagem por competências: o entorno da avaliação

O que se apresenta a seguir contempla a concepção de avaliação que integra o processo pedagógico, como base para o professor criar suas intervenções e estratégias e para o aluno

repensar sua forma de aprender e de participar ativamente, mediante ações de auto-regulação e de metacognição. Trata-se de uma seleção de propostas que se tem utilizado, entendendo-as como possibilidades de dar conta dessas concepções de ensinar, com base no desenvolvimento de competências; de aprender com base na compreensão e de avaliar com base no autoconhecimento e na tomada de consciência.

➤ *Elaboração de resumos*: solicitar que os alunos sistematizem suas idéias acerca do entendimento de um dado conceito, com base em pesquisas bibliográficas e nas explicações do professor, elaborando com suas palavras o significado e as possibilidades de aplicação do conteúdo que está sendo estudado, os teoremas, as fórmulas e as regras. Tais sistematizações resultam em textos que podem ser objeto de consulta no decorrer de provas escritas. Essa estratégia auxilia no desenvolvimento da capacidade de elaborar textos e de comunicar suas idéias de forma clara e organizada.

➤ *Identificação e reconhecimento de dificuldades*: solicitar que os alunos identifiquem e destaquem dificuldades, bloqueios, angústias, variáveis que estão interferindo, sejam elas de ordem emocional, conceitual, cognitiva ou de falta de estruturas construídas, sejam de ordem lógica, de pensamento ou de pré-requisitos. Essa análise, realizada pelos alunos com auxílio do professor, pode proporcionar o desenvolvimento de habilidades de metacognição e de autoconhecimento, as quais podem levar ao desenvolvimento de competências de natureza psicossocial (ser e estar): relacionar-se com os sentimentos e as emoções, pensar em alternativas para superação, reconhecendo que tem qualidades, defeitos e fraquezas. Pode-se incentivá-los a construir um projeto de vida e de aprendizagem.

➤ *Atividades de auto-avaliação*: essa estratégia está baseada na concepção de auto-avaliação, entendida como um mecanismo de auto-regulação do processo de aprendizagem, pois pode auxiliar o aluno a entender como está acontecendo sua aprendizagem. Para Salvador (1994), a auto-regulação da aprendizagem implica a "competência de realizar aprendizagens significativas por si só, numa ampla gama de situações e circunstâncias". E regulação dos processos de aprendizagem, conforme Perrenoud (1999), é "o conjunto das operações metacognitivas do sujeito e de suas interações com o meio que modificam seus processos de aprendizagem no sentido de um objetivo definido de domínio". Sob esses pontos de vista, uma função importante da auto-avaliação é indicar ao estudante (localizar, explicitar) o que precisa ser feito, revisto, estudado, (re)elaborado para superar dificuldades e para o desenvolvimento de estruturas cognitivas. Atividades de auto-avaliação podem, então, fornecer ao professor, indicativos de estratégias e intervenções pedagógicas capazes de auxiliar no desenvolvimento da autonomia.

➤ *Análise de erros*: solicitar que os estudantes analisem os erros de uma avaliação escrita, identificando os motivos e os procedimentos incorretos, buscando na teoria argumentos e justificativas. Ao analisar e discutir com os estudantes os procedimentos adotados em resoluções de problemas, o professor pode utilizar os erros ou acertos como fontes de reconhecimento do que precisa ser (re)elaborado para que sejam superadas as dificuldades (LIMA; SAUER, 2002). Conforme Piaget (appud CASTORINA, 1988) um erro pode ser mais fecundo do que um acerto imediato, porque a comparação entre uma hipótese falsa e suas conseqüências fornece novos conhecimentos, e a comparação entre dois erros pode levar à elaboração de novas idéias.

➤ *Discussões coletivas*: usar o fórum como local para discussões em torno de tarefas iniciadas em encontros presenciais, ou como atividades que complementam esses encontros. Essa estratégia pode abrir espaços para a construção de novos saberes. Em discussões coletivas, alunos e professores, numa ação problematizadora e sistematizadora, podem observar, questionar, comentar e dar dicas, promovendo reflexão crítica e elaboração de novas idéias. Para que isso aconteça, as tarefas de aprendizagem devem ser elaboradas de forma a

promover a reflexão, a argumentação, a interpretação e a dedução, e não apenas cálculos mecânicos repetitivos e desprovidos de significado.

➤ *Proposição de problemas e desafios para serem resolvidos por meio de discussões compartilhadas*: nesse caso, todos podem solicitar ou fornecer explicações sobre os passos desenvolvidos ou os recursos utilizados, argumentando com base nas definições e nos teoremas utilizados. Essa estratégia auxilia a mostrar que não existe um único caminho para resolver problemas, como é usual pensar no caso da Matemática. Também auxilia o aluno a decidir se um determinado processo de resolução está ou não correto, bem como o resultado obtido. As interações são, portanto, alimentadas por discussões dos interagentes, professor e alunos, exigindo esforço na compreensão, no fazer-se entender pelo outro e na clareza na escrita, que é a base da comunicação nesse contexto. Essa estratégia tem produzido resultados bastante interessantes, especialmente quando é possível contar com o uso de ambientes virtuais. Tais ambientes, com seus espaços de aprendizagem, são organizados com o propósito de, além de fornecer informações relacionadas aos conteúdos, acompanhar os estudantes com intervenções e orientações, mediadas por ferramentas de comunicação, que visam ao desenvolvimento da autonomia, da capacidade de lidar com problemas e com a tecnologia, e de tomar decisões com conhecimento e confiança. Além disso, o suporte tecnológico é o que permite a socialização das atividades desenvolvidas, suscitando o desenvolvimento da capacidade de entender o outro, de cooperar e de atuar em equipe. A distância física não impede a constituição de diálogos, cujos registros possibilitam ao professor condições de avaliar a aprendizagem, retomando os processos de pensamento em vários momentos, propondo novos desafios, sempre que oportuno, possibilitando, dessa forma, a co-construção, a co-autoria e o registro dinâmico do fórum, podendo ser modificado, acrescentado ou transformado ao longo do processo, o que se constitui em fonte de avaliação, aperfeiçoamento e desenvolvimento contínuos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS COMO FORMA DE SUSCITAR A REFLEXÃO EM TORNO DESSAS POSSIBILIDADES

Mudanças no fazer implicam mudanças no ser, já que ambos estão acoplados. (MATURANA, 1999). Mas, o fazer para mudar o ser precisa estar relacionado a operações de metacognição e de consciência dos processos de fazer, para que possa operar transformações. É nesse sentido que se acredita que as estratégias e intervenções propostas podem constituir operações que levem às mudanças necessárias, para que o processo educativo promova transformações tanto nos alunos quanto nos professores, desde que estejam envolvidos de forma que se considerem, de fato, participantes desse processo.

Os resultados dessas práticas pedagógicas revelam a riqueza dessa forma de conceber o processo ensino/aprendizagem/avaliação e indicam a necessidade de implementar uma metodologia de análise e interpretação de dados coletados, a fim de ampliar a compreensão dos processos de aprendizagem e a construção de estratégias de intervenção pedagógica consistentes com o uso de tecnologia para mediar as interações.

Ao participar de ambientes de aprendizagem, conforme foi descrito, muitos estudantes mostram-se, inicialmente, inseguros, desestruturados. Porém, a partir de seu envolvimento em atividades que os auxiliem a tomar consciência do que podem conquistar, desenvolvendo competências de valor, tais como: autonomia, raciocínio organizado, autocrítica, capacidade de interpretação de texto, de elaboração de idéias e de análise, reconhecem que o processo de aprender sai do foco diretivo e informativo para um foco transformador e criador, mais compatível com as necessidades e as exigências atuais.

Análises preliminares das aprendizagens permitem dizer que é possível promover aprendizagem significativa nesses ambientes e não apenas aprovações ou reprovações.

Pode-se dizer que, a partir de experiências como essas, os estudantes começam a mudar a concepção de aprender. Só o fato de estarem lendo, interpretando, refletindo, fazendo perguntas já é um avanço em relação à maneira tradicional. A relação aluno/professor e aluno/aluno também está sendo modificada. E, também, é possível acrescentar que a maneira de os alunos se relacionarem com o conhecimento, com os conceitos que estão aprendendo, está sendo modificada pelo fato de refletirem sobre o que fazem e serem estimulados a propor alternativas para resolver problemas de Matemática. O ambiente propicia o desenvolvimento da autonomia nos alunos: eles já apresentam uma conduta mais independente e questionam mais.

As percepções sobre as conseqüências dessas estratégias e intervenções, no desempenho e na conduta dos estudantes, indicam maior assiduidade nos estudos e intenção de gerenciar melhor o processo em termos de tempo e de dedicação. Também indicam percepção, por parte do aluno, da necessidade de interação com os colegas (“estudar em grupo”), com a professora e com os objetos de conhecimento (“consultar bibliografia”). Esses indicativos revelam mudanças e transformações na forma de conduta do aluno frente a seu processo de aprendizagem. Percebe-se que os alunos, ao falarem de suas percepções sobre a própria aprendizagem, começam a formar uma nova concepção do que seja aprender; algumas vezes, a expressão “aprender para entender” é comparada à “aprender mecanicamente”. Esses aspectos podem ser tomados como mudanças rumo ao desenvolvimento de autonomia e de auto-aprendizagem, que estão se iniciando.

Surgem também várias perguntas: que estratégias colaboram com o estudante para o desenvolvimento da capacidade de refletir e de gerenciar sua aprendizagem? Que outras intervenções precisam ser realizadas para avaliar se habilidades e condutas estão sendo desenvolvidas?

De fato, estudos como os que estão sendo realizados permitem reflexões que são a base para construir estratégias e intervenções que contribuam para o desenvolvimento de aprendizagem significativa de Matemática e, conseqüentemente, para a qualificação da formação de engenheiros.

Este trabalho está em construção permanente, e espera-se avançar a cada experiência realizada. Conforme Sauer e Soares (2004), o que está sendo feito é matéria-prima para ser examinada e aperfeiçoada. Convidam-se os leitores a aceitarem o desafio que já se assumiu: entender o processo de aprender como um fluxo em constante construção, por meio de interações, reflexões e transformações, que requerem novos papéis para professores e estudantes, aprendentes que constroem uma prática pedagógica mais compatível com a realidade e com as necessidades contemporâneas.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTORINA, J. **Psicologia genética**: aspectos metodológicos e implicações pedagógicas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1988.

LIMA, I. G.; SAUER, L. Z. Programa em educação a distância para a melhoria das condições de aprendizagem de matemática. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 6., 2002, Vigo. **Anais...** Vigo: RIBIE, 2002. 1 CD-ROM.

LIMA, I.G. **A equilibrção dos processos cognitivos na aprendizagem de matemática no ambiente do Mecam**. 2004. 220f. Tese (Doutorado em Informática em Educação) – PGIE, UFRGS, Porto Alegre, 2004.

LIMA, I. G., SAUER, L. Z., SOARES, E. M. S. **Esimat 1: Estratégias e intervenções pedagógicas para aprendizagem de Matemática para Engenharia**. Relatório parcial de pesquisa. Universidade de Caxias do Sul, março de 2007.

MATURANA, H. **Emoções e linguagem na educação e na política**. Belo Horizonte: Ed. da UFMG, 1999.

MONTEIRO NETO, A. Q. (Org.) **Inova Engenharia: Propostas para a modernização da educação em engenharia no Brasil**. Brasília: SENAI; Instituto Euvaldo Lodi; Confederação Nacional da Indústria, 2006.

PERRENOUD, P. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens, entre duas lógicas**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

PIAGET, J. **A equilibração das estruturas cognitivas**. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

SALVADOR, C. C. **Aprendizagem escolar e construção do conhecimento**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

SAUER, L.Z. **O diálogo matemático e o processo de tomada de consciência da aprendizagem em ambientes telemáticos**. 2004. 195f. Tese (Doutorado em Informática em Educação) – PGIE, UFRGS, Porto Alegre, 2004.

SAUER, L. Z.; SOARES, E. M. Um novo olhar sobre a aprendizagem de Matemática para a Engenharia. In: CURY, H.N.(Org.). **Disciplinas matemáticas em cursos superiores: reflexões, relatos, propostas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p. 245-270.

SOARES, E. M. S. **Comportamentos matemáticos e o ensino de matemática para cursos de engenharia**. 1997. 251f. Tese (Doutorado em Metodologia do Ensino Superior) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 1997.

THE ASSESSMENT PROCESS INTEGRATING THE TEACHING-LEARNING OUTCOMES AND COMPETENCES IN ENGINEERING EDUCATION

Abstract: *In the engineering education, more and more, the outcome of research point to importance to involve the future engineer. In this way they feel themselves responsible for the developing of their learning process. This is more and more related to the development of competences and abilities. In this way, we are discussing, in this issue, possibilities to pedagogic planning that contemplate the process of teaching-learning-evaluation under a conception of the student development. We are showing some competences and abilities distinguished as important to the engineer to handle with efficacy with his professional circle, pointing in special to the content of Mathematic learning. Following this, we are going to describe some strategies and intervention that we are using in our pedagogic process, giving*

arguments and justifying our preferences, beginning from our studies. In this sense, our idea is to invite to the reflection our colleagues, Mathematics' teachers and other professionals who are responsible or related to the quality of education in the engineering in Brazil.

Key-words: *Competences and abilities, Engineering education, Strategies and intervention, Math Learning.*