

PROPOSTA DE UMA METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO FORMATIVA PARA A EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA

Cesar Ramos Rodrigues – cesar@ieee.org

Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Tecnologia, Engenharia Elétrica
970105-900 – Santa Maria - RS

***Resumo:** Geralmente empregada apenas na última de suas dimensões, o processo de avaliação do ensino aprendizagem compreende três funções: a função de diagnóstico, função formativa e função sumativa. As avaliações baseadas meramente em prova escritas possuem severas limitações como: fraca correlação com situações real de aplicação do conhecimento, estímulo à concentração das horas de estudo na véspera, e forte influência do estado psicológico do aluno no momento da prova. Este artigo propõe uma metodologia de avaliação formativa que considera a dinâmica de construção da memória e tem como meta a construção do conhecimento e aquisição de habilidades em regime de longa duração.*

***Palavras-chave:** Avaliação do ensino-aprendizagem, avaliação formativa.*

1 INTRODUÇÃO

Apesar dos avanços incorporados ao processo de avaliação por autores, tais como (BLACK, P. & WILIAM, D., 2006) e (PERRENOUD, P., 1998) e da lenta e gradual adoção dessas práticas em cursos de engenharia; a ampla maioria continua a adotar avaliações meramente sumativas, baseadas em exames escritos, questões dissertativas e trabalhos coleta bibliográfica. Os métodos tradicionais, além de não estimular o aprendizado de forma eficaz, são injustos, pois sofrem grande influência das condições físicas e psicológicas do aluno nesse momento singular em sua vida acadêmica que é a avaliação (COSTA, E.R & BORUCHOVITCH E., 2004).

A experiência da realização de uma prova escrita possui, geralmente uma fraca correlação, com a situação real onde o aluno deverá aplicar esse conhecimento. Outro aspecto negativo é a dificuldade de contextualização dos conhecimentos. Dadas as restrições temporais, as questões dissertativas e soluções de problemas numéricos, restringem a aplicação do conhecimento a uma situação pontual, não estimulando a atividade reflexiva e associativa, de onde geralmente resultam soluções criativas, originais e adequadas à realidade, essenciais à formação proposta ao engenheiro de hoje.

O resultado desta análise se agrava ainda mais, se verificarmos o efeito dessas avaliações do ponto de vista neurocognitivo na formação do aluno. A predominância de avaliações que estimulam a prática do estudar para questões específicas em sua véspera é uma prática “aprendida” inconscientemente pelo estudante desde o início de sua vida escolar, e que resulta em um vício extremamente difícil de desconstruir.

Pode ser considerada uma unanimidade entre os educadores envolvidos em reflexões sobre o processo de ensino-aprendizagem a necessidade de incorporar aspectos da avaliação formativa às metodologias de ensino. Dentre as diversas características da avaliação formativa, três importantes aspectos são destacados no artigo de (BLACK, P. & WILIAM,

D.,2006): 1) A adoção sistemática da avaliação formativa promove melhoras mensuráveis no processo de aprendizagem; b) o crescimento relativo de desempenho é mais acentuado nos alunos com maiores dificuldades de aprendizagem; c) os alunos submetidos a uma formação onde a avaliação formativa é adotada sistematicamente, alcançam melhor desempenho em avaliações externas em comparação aos alunos educados com metodologias baseadas na avaliação sumativa.

Neste trabalho, o processo de avaliação é proposto como elemento constituinte do próprio aprendizado. A metodologia proposta considera baseia-se em alguns conhecimentos sobre os processos de cognição e procura meio de estimulá-los. Para tanto, é essencial a adaptação da intensidade, duração e ritmo de ocorrência de suas componentes, para que se estabeleça o tempo mais adequado à construção do aprendizado. A forma de implementação deve incorporar características de dialogicidade, autonomia e auto-realimentação contínua durante o processo.

2 A FORMAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

A regulamentação do ensino de engenharia no Brasil, embora com atraso, busca, através das suas diretrizes curriculares, satisfazer as atuais exigências de mercado de trabalho e da própria sociedade com relação ao perfil do profissional formado. Além de reduzir o desnível entre a meta e a demanda para o perfil desejável. Embora não seja uma meta proposta, as diretrizes curriculares reduzem a distância entre a formação oferecida no País e no exterior.

A ruptura com o perfil profissional proposto nas antigas diretrizes curriculares, ocorre principalmente na direção da ampliação do alcance social da formação em engenharia. O texto aprovado em 2002 (CNE, 2002), fornece subsídios claros sobre quais conteúdos e habilidades devem ser trabalhadas nos cursos e apresenta sugestões sobre como fazê-lo.

2.1 Conhecimentos, habilidades, competências: Procuram-se super-engenheiros.

Com a projeção de um cenário nacional e mundial caracterizados no parecer sobre as diretrizes curriculares dos cursos de engenharia (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2001): “uma demanda intensiva da ciência e tecnologia”; “presença cada vez maior de componentes associadas às capacidades de coordenar informações, interagir com pessoas, interpretar de maneira dinâmica a realidade” e “capacidade de propor soluções que sejam não apenas tecnicamente corretas, mas com ambição de considerar os problemas em sua totalidade, em sua inserção numa cadeia de causas e efeitos de múltiplas dimensões” por parte dos profissionais de engenharia, resultou a percepção de urgência na adequação desta formação, pois do contrário, resultariam severas limitações no desenvolvimento tecnológico e sócio econômico da nação. Em acréscimo a essas “novas” demandas no perfil, permanecem os requisitos da formação de engenheiros tecnicamente competentes e atualizados, afirmados e resumidos do seguinte modo nas diretrizes:

“A formação do engenheiro tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais:

- I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
- II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
- V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
- VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- VI - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- VII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- VIII - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;

- IX - atuar em equipes multidisciplinares;
- X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;
- XI - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.”

2.2 Requisitos para a formação profissional em engenharia e sua prática

Não bastasse o concomitante alargamento e aprofundamento na formação proposta ao profissional para o cenário atual, as diretrizes curriculares ainda sugerem, de forma aparentemente paradoxal, que essa meta deva ser atingida com a diminuição do tempo do aluno em sala de aula: “Cada curso de Engenharia deve possuir um projeto pedagógico que demonstre claramente como o conjunto das atividades previstas garantirá o perfil desejado de seu egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas. à necessidade de se reduzir o tempo em sala de aula, favorecendo o trabalho individual e em grupo dos estudantes”.

As próprias diretrizes, apontam o caminho para os cursos atingirem suas metas. Uma livre interpretação do texto, pode suscitar-nos a olhar para as nossas próprias ferramentas. Talvez a solução seja aplicarmos nossos métodos investigativos não apenas em nossos projetos de pesquisa, mas também em nossas práticas de ensino; utilizando-as sistematicamente, como em um problema de engenharia, com base na metodologia científica, na organização do trabalho, na teoria de sistemas, nos conceitos de instrumentação, realimentação, controle e qualidade, associando-os aos referenciais teóricos da educação, das ciências cognitivas. O engenheiro é capaz de analisar detalhadamente um sistema, estudar, modelar cada fenômeno, relacionar cada variável de entrada e estímulos externos à saída do sistema, mas tem sido absterido de encarar a solução dos problemas em suas práticas de ensino aprendizagem. Felizmente diversas experiências têm sido realizadas com sucesso nesse campo, fornecendo importantes subsídios ao aperfeiçoamento dos projetos pedagógicos. A velocidade com que ocorrem essas experiências, e com que novos e empolgantes resultados têm sido apresentados, importantes mudanças estão a caminho, e que o ensino de engenharia proporcionará muitas contribuições ao desenvolvimento do aprender.

2.3 Que contribuições as avaliações podem oferecer ao processo de formação?

Embora empregada mormente apenas na última de suas dimensões, o processo de avaliação do ensino aprendizagem compreende três funções: a função de diagnóstico, função formativa e função sumativa.

Adventos como a reformulação das diretrizes de ensino, educação à distância, auto-avaliação, avaliação contínua dos cursos, as funções de diagnóstico e de formação retomam, e até mesmo suplantam, em importância a função sumativa, pois fornecem importantes indícios à avaliação institucional e à qualificação da aprendizagem.

As metodologias propostas conceitualmente como avaliações formativas, na realidade compreendem todas as funções da avaliação e se adequam melhor à atual realidade e às necessidades de uma educação que valoriza cada vez mais uma percepção qualitativa da realidade (as habilidades quantitativas estão sendo transferidas com vantagens para a simulação numérica). Além de proporcionar os resultados necessários para a quantificação do desempenho do estudante, a avaliação formativa possui as seguintes características (FERRAZ,1997): a) é interna ao processo de ensino-aprendizagem; b) interessa-se mais pelos processos do que pelos resultados; c) torna o aluno protagonista da sua aprendizagem; d) permite diferenciar o ensino; e) serve ao professor para, através das informações colhidas, reorientar a sua atividade; f) serve ao aluno para auto-regular as suas aprendizagens,

conscientizando-o de que a aprendizagem não é um produto de consumo mas um produto a construir, e de que ele próprio tem um papel fundamental nessa construção.

3 PROPOSTA DE UMA AVALIAÇÃO CONTÍNUA E ABRANGENTE

O processo de avaliação apresentado nesse trabalho é concebido com base na percepção neuro-pedagógica do processo de aprendizado. A memória, a representação simbólica de um evento, informação, ou estado corporal, ocorre através da formação de sinapses. A intensidade dessa representação depende da importância atribuída pelo indivíduo ao objeto da memorização, seja em termos de carga emocional ou em termos da taxa de recorrência (LAROCHE, 2005), (DAMÁSIO, 1994). Enquanto o primeiro fator tem caráter de proteção do indivíduo (objetos associados a uma elevada carga de stress são memorizados facilmente tanto para proteger o indivíduo de situações potenciais de risco, como para encurtar o caminho a estados de prazer), o segundo tem a função de economia de tempo e esforço, pois uma vez que a tarefa ou informação deva ser utilizada com frequência, é mais prático e econômico, que esteja prontamente disponível.

As mesmas condições para formação da memória de curto prazo (hipocampo e amígdala), podem ser aplicadas na seleção das memórias classificadas como de longo prazo (lobo temporal-memória declarativa, e corpo estriado, córtex e neocórtex - memória não declarativa). A formação de memórias (não traumáticas) envolve o fortalecimento sináptico. Para que o processo de consolidação da memória ocorra, o potencial de ação de poucas sinapses é insuficiente, sendo necessário uma ação conjunta de um determinado de neurônios para que o hipocampo seja sensibilizado (FIELDS, 2006). Como as sinapses têm natureza instável, os potenciais totais associados a uma memória de curto prazo decrescem no tempo, e se não forem reforçadas tendem à extinção.

Um método de ensino-aprendizagem que tenha por objetivo a formação de memórias de longo prazo, deve portanto propor atividades que proporcionem ao cérebro um estímulo suficiente, seja através da recorrência periódica dos assuntos, seja no tempo mínimo onde ele é abordado ou na intensidade das experiências. Uma vez que muitos alunos interpretam a avaliação como objetivo final de suas atividades de aprendizagem, esta deve ser concebida de forma a reforçar essas atividades.

3.1 Descrição da metodologia de avaliação

Uma metodologia de avaliação nada mais é do que uma trajetória planejada em conjunto em direção a objetivos bem estabelecidos de um conjunto mínimo de conhecimentos e habilidades e sua utilização na solução de problemas reais de engenharia. Os problemas propostos variam em grau de profundidade, complexidade, abrangência conforme a disciplina em que são utilizados e principalmente, conforme o nível do aluno no curso. A trajetória de aprendizado-avaliação do aluno inicia com a proposta de um problema de engenharia, cuja solução necessite dos conhecimentos relacionados ao conteúdo da disciplina. O processo será considerado bem sucedido se o estudante conseguir adquirir um conjunto suficiente de conhecimentos para solucionar o problema e desenvolver as habilidades necessárias para aplicá-los corretamente na solução até a completa conclusão do trabalho, que além do projeto, inclui: a capacidade de análise crítica do mesmo, a documentação, estudo de aplicações e o estabelecimento de correlações transversais com ambiente, economia, legislação. Uma das principais habilidades requeridas, e uma das primeiras abordadas no processo, é a organização do trabalho e do conhecimento. Essa habilidade é imprescindível, e nem sempre é explícita e sistematicamente desenvolvida nos currículos de engenharia, muito embora, invariavelmente, seja exigida desde o início da vida profissional. A organização do trabalho é desenvolvida a partir do estudo do problema. A avaliação do problema deve ser direcionada à sua delimitação

e identificação dos recursos necessários à sua solução e a organização das tarefas mais longas ou complexas em subtarefas mais simples. Esse trabalho deve ser sintetizado na elaboração de um cronograma, acompanhado de modo conjunto por professor e aluno. O cronograma deve detalhar claramente para cada etapa do trabalho, a descrição da tarefa, a meta, um indicador físico que permita avaliar o seu grau de cumprimento, a duração e um responsável, caso o estudo seja feito em grupo. Ao final do prazo previsto para cada etapa, o responsável entrega o indicador ao professor, que analisa e avalia o grau de sucesso da etapa.

A execução do cronograma é o primeiro componente para o cômputo avaliação quantitativa. A segunda componente é o resultado da correlação de dois fatores: Relatório final do trabalho e entrevista com o aluno. A nota da segunda componente é obtida pela multiplicação da nota atribuída ao trabalho pelo desempenho do aluno na entrevista. A multiplicação, apesar da reação inicial, é um critério bastante exigente e justo, pois representa bem o conceito de rendimento do processo de aprendizagem, correlacionando a qualidade do trabalho desenvolvido e apresentado ao grau de domínio do aluno sobre o material apresentado. Mesmo no caso em que o aluno não tenha verdadeiramente elaborado o trabalho, valendo-se de materiais prontos, de autoria de outrem, e que o professor não tenha conseguido identificar esse fato, o objetivo principal (que é o conhecimento sobre o assunto) é preservado. Por exemplo, se o aluno entregar um trabalho final que satisfaça em 100% às especificações propostas e na entrevista, demonstrar domínio sobre somente 50% dos conhecimentos, a nota atribuída nessa componente será $10,0 \times 50\% = 5,0$. Da mesma forma, se estudante abordar apenas 50% dos temas propostos no projeto e dominá-los 100%, essa parcela da nota será igualmente $5,0 \times 100\% = 5,0$. O resultado mostra em ambos os casos, que o conhecimento adquirido representa 50% da meta proposta, e fornece indícios seguros de onde o processo deve ser corrigido. A nota final do projeto é calculada, portanto, por(1):

$$\text{Nota} = (\text{cronograma} \times P1) + [(\text{trabalho final} \times \text{rendimento da entrevista}) \times P2] \quad (1)$$

Onde P1 é o peso dado ao cronograma e P2 o peso dado ao domínio do conteúdo.

O peso relativo atribuído a cada componente depende do grau de importância de conhecimentos e habilidades na proposta da disciplina.

Essa proposta de avaliação pode facilmente ser aplicada à modalidade de ensino à distância, uma vez que as plataformas de apoio prevêem meios para comunicação, troca de material e controle do fluxo de informações entre professor e alunos. O que facilita o acompanhamento dos cronogramas. As entrevistas, mesmo na modalidade presencial, têm sido filmadas e transcritas no momento de sua realização. Além de constituir uma documentação confiável e permitir sua realização à distância, a análise da desenvoltura dos alunos nas entrevistas pode ser aproveitada para orientação em futuras entrevistas de estágio e outras situações similares.

4 ANÁLISE CRÍTICA DA METODOLOGIA PROPOSTA

O método de avaliação descrito neste artigo está sendo adotado pela segunda vez neste semestre. Esta situação dificulta uma análise mais aprofundada, especialmente das suas conseqüências sobre a formação profissional como um todo, ou sobre questões específicas relacionadas à competência dos alunos nos objetivos propostos. A análise preliminar que segue, restringe-se às observações coletadas em uma única turma de alunos (26 estudantes), composta por estudantes do quarto, oitavo e nono semestres de engenharia elétrica. Essa heterogeneidade decorre do processo de adaptação curricular. A disciplina não integrava o antigo currículo do curso e passou a ser obrigatória, recomendada para o quarto semestre, obrigando os estudantes do final do curso a cursá-la para se formarem.

4.1 Resultados

A sistemática de avaliação foi aplicada com quatro projetos em um semestre, dois agendados para o primeiro bimestre, dois para o segundo bimestre. Nesta experiência, foram atribuídos pesos de 30% para o cronograma e 70% para a componente (trabalho final x rendimento na entrevista). Essa escolha relativa de pesos foi adotada levando-se em consideração os seguintes fatores: a) A organização do trabalho, habilidade de trabalho em grupo, capacidade de expressão, domínio da redação científica e os conhecimentos em materiais são objetivos propostos na disciplina; b) Embora a construção das habilidades propostas esteja prevista em outras disciplinas e ACGs, foram identificadas poucas práticas em execução no curso, portanto, esta pode ser a principal oportunidade para sua aquisição. Portanto, para uma disciplina do final do curso, em que o aluno sabidamente tenha desenvolvido essas habilidades, pode-se adotar um peso menor para a execução do cronograma (10 a 20%), visto que a aquisição das habilidades não é mais questão essencial e sim o seu aperfeiçoamento.

Comparando-se alguns parâmetros quantitativos da avaliação proposta com a avaliação por provas dissertativas, aplicadas na mesma disciplina, em semestres anteriores. Observou-se uma elevação no percentual de reprovações, de 18,3% e 23,5% para 27%. Uma elevação mais significativa foi observada na taxa de reprovação entre os alunos que não obtiveram aprovação por média no semestre: de 32% e 48% para 58%. A média das notas finais caiu de 6,21 e 6,38, para 5,79. O universo de amostragem compreende três semestres da disciplina e um total de 138 estudantes.

Tabela 1 - Coeficientes de rendimento dos alunos no período 2000-2002.

Semestre	Médias finais	Médias*	Índice de reprovações(%)	Aprovações entre exames
2005b	6,21	7,87	18,6	32,0
2006a	6,38	7,74	23,4	48,0
2006b	5,79	7,74	27,0	57,8

Informações mais detalhadas sobre caráter evolutivo da aprendizagem podem ser obtidas a partir de suas avaliações no semestre. Os dados representativos (médias) de cada componente da avaliação são apresentados graficamente na figura 1.

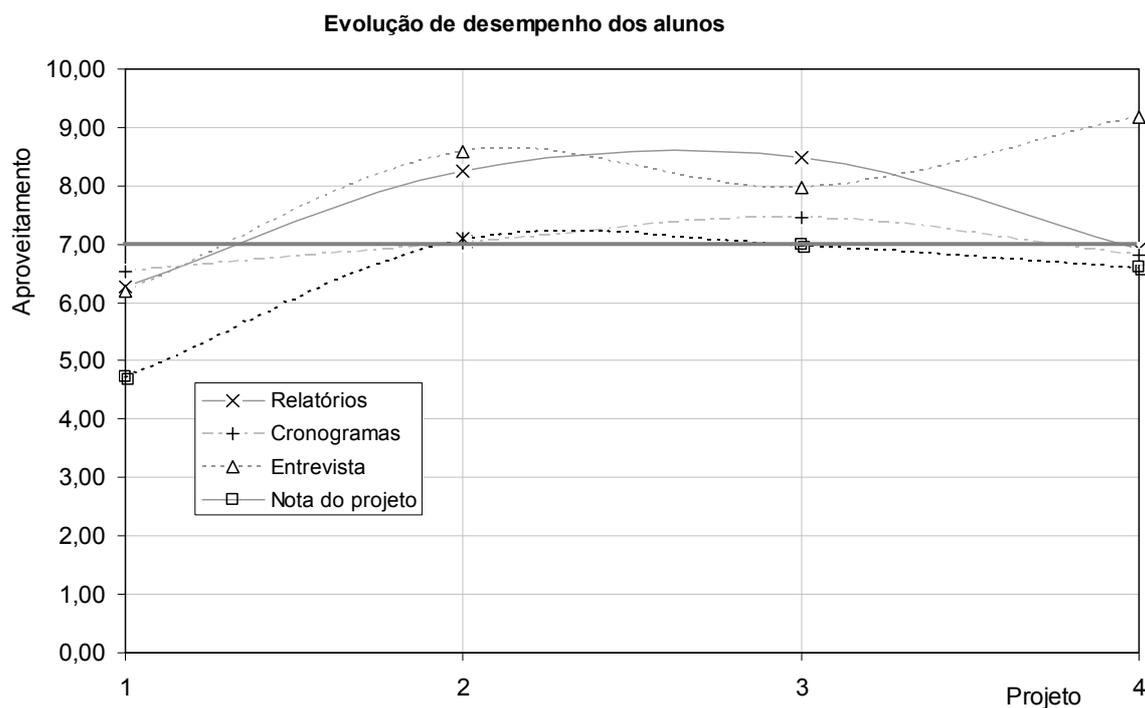


Figura 1 – Evolução de desempenho dos estudantes em cada componente avaliada.

4.2 Análise qualitativa dos resultados e de seus efeitos

A análise comparativa da metodologia de avaliação apresentada em relação à realização de provas bimestrais evidencia poucas mudanças no percentual de aprovação. As variações observadas encontram-se dentro dos limites de flutuação estatística. A variação nos índices de reprovações, dadas as particularidades como grau de dificuldade das disciplinas, variação natural do nível de preparação das turmas e grau de exigência do professor, oscila historicamente entre 20 e 35% na disciplina analisada.

Observações mais aprofundadas podem ser elaboradas a partir da análise particular da evolução dos alunos ao longo das quatro avaliações propostas pelo mesmo método. Ao contrário das provas dissertativas, onde o desempenho guarda uma correlação fraca ou ausente com a evolução do processo cognitivo, na metodologia descrita neste artigo, o desempenho do aluno evolui nitidamente com o progresso do processo de aprendizagem. Uma avaliação dos dados expressos no gráfico da figura 1 mostra a construção de uma importante habilidade proposta como objetivo da disciplina – a organização do trabalho. O gráfico mostra que os alunos obtiveram um aperfeiçoamento de 15% na sua habilidade de elaborar e executar cronogramas entre os trabalhos 1 e 3. Ou seja, em um período aproximado de três meses. Esse resultado é bastante significativo se considerarmos a possibilidade do estudante continuar a desenvolver essa capacidade ao longo do curso. Na habilidade para a redação técnica os alunos também experimentaram um incremento de 6,5 para 8,5 durante o semestre. Apesar da queda de rendimento no último trabalho, é óbvio que o aluno não desaprendeu essas habilidades do terceiro para o quarto trabalho, essa queda pode ser atribuída ao acúmulo de atividades em outras disciplinas onde o aluno não é estimulado a organizá-las. Essa falta de planejamento força-os a priorizar a recuperação das notas das avaliações, intensificando as horas de estudo na véspera das provas. O indicador mais contundente da evolução do processo de aquisição de conhecimentos e habilidades por parte do aluno, é a curva que mostra o

desempenho nas entrevistas individuais. Nas entrevistas, o aluno deve responder às questões com base apenas em seu aprendizado, sem auxílio dos colegas. Como as questões são orais e filmadas, a opinião geral do aluno é que o sucesso nesse tipo de avaliação requer uma segurança muito maior do que em uma prova escrita, pois o grau de conhecimento requerido deve permitir que o aluno disserte com segurança, elabore pontos de vista, convença o entrevistador sobre o seu domínio. Essa curva mostra uma inquestionável evolução da qualidade do processo de aprendizagem. A curva ascendente reflete a evolução do contato contínuo e diário com as informações e sua crescente retenção pela mente do estudante.

5 CONCLUSÕES

Este trabalho propõe uma metodologia de avaliação concebida com base na própria dinâmica do processo de aprendizagem, desde seus processos celulares e moleculares. Apesar de seu emprego na avaliação de desempenho dos alunos, o processo avaliativo proposto, concentra esforços na construção dos conhecimentos e na eficiência de sua alocação na memória de longo prazo. A metodologia valoriza ao máximo a experiência de aprendizagem, associando-lhe à prática, à construção de habilidades importantes no perfil do engenheiro. Apesar de considerado bastante trabalhoso, o processo praticamente não tem sofrido críticas ou contestações, muito comuns por parte dos alunos. Essa característica provavelmente se deve à justeza do processo e sua estreita associação com o processo de aprendizagem.

Apesar de indícios de sucesso, uma avaliação definitiva da proposta só será possível a partir da medição dos conhecimentos em etapas posteriores do curso.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLACK, P., WILIAM, D. Assessment for learning in the classroom. In: Gardner, H.(Ed.) **Assessment and learning**, London: Sage, 2006, pp. 9-25.

CNE/CES. Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia- Anteprojeto de resolução. Brasília, 11 mar 2002.

COSTA, E. R., BORUCHOVITCH, E. Compreendendo relações entre estratégias de aprendizagem e a ansiedade de alunos do ensino fundamental de Campinas. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v.17, n.1, pp. 15-24, 2004.

DAMÁSIO, A.R. **O Erro de Descartes**. São Paulo: Companhia das Letras, 1994.

FERRAZ, M. J, CARVALHO, A., DANTAS, C., CAVACO, H. BARBOSA, J., TOURAIS L., NEVES N. **A Avaliação Formativa: Algumas Notas**. Disponível em: < [http://www.dgidec.min-edu.pt/serprof/acurric/av_es/texto\(30\).pdf](http://www.dgidec.min-edu.pt/serprof/acurric/av_es/texto(30).pdf) > Acesso em: 20 mai 2007.

FIELDS, R.D. Lembranças que ficam. **Viver: Mente & Cérebro**, São Paulo, n.162, p.38-47, 2006.

LAROCHE, S. Marcas da identidade. **Viver: Mente & Cérebro**, São Paulo, ed. esp.n. 2, p.37-43, 2005.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Despacho do Ministerial. **Diário Oficial da União**, Brasília, 22 fev 2002, seção 1, p. 17.

PERRENOUD, PH. From formative evaluation to a controlled regulation of learning processes: Towards a wider conceptual field. **Assessment in Education: Principles, Policy & Practice**, Oxford, v. 5, n.1, pp.85-102, 1998.

PROPOSAL OF A FORMATIVE EVALUATION METHODOLOGY FOR ENGINEERING EDUCATION

Abstract: *Even with a single component being generally employed, the evaluation of learning comprehends three dimensions, or functions: diagnosis, formative, and summative. Traditional assessment examination methods have important intrinsic limitations: weak correlation with situations of real application of knowledge, stimulus to studying on the eve, and they are strongly influenced by the psychological state of the student at that moment. This paper describes a formative evaluation method that takes the dynamics behind the learning processes into account. It aims to help the construction of knowledge and acquisition of abilities based on long term memories.*

Key-words: *Evaluation of learning, formative evaluation*