

DESAFIOS DA AVALIAÇÃO CONTINUADA EM UM CURSO DE ENGENHARIA

CHALLENGES IN CONTINUING EVALUATION OF AN ENGINEERING COURSE

João Batista Camargo Junior

Doutor em Engenharia Elétrica,
Professor do Depto de Eng. de Computação e Sistemas Digitais
da Escola Politécnica da USP, São Paulo, SP – Brasil
joacamargo@usp.br

Jorge Rady de Almeida Junior

Doutor em Engenharia Elétrica, Professor do Depto
de Eng. de Computação e Sistemas Digitais da
Escola Politécnica da USP, São Paulo, SP – Brasil
jorgerady@usp.br

Paulo Sérgio Cugnasca

Doutor em Engenharia Elétrica, Professor do Depto de Eng.
de Computação e Sistemas Digitais da Escola Politécnica
da USP, São Paulo, SP – Brasil
cugnasca@usp.br

RESUMO: Considerando as técnicas de aprendizagem mais recentemente aplicadas, vem à tona o tema de qual é a melhor forma de avaliação dos alunos em uma determinada disciplina. Essas técnicas de aprendizagem têm como escopo propiciar um melhor aproveitamento dos alunos, considerando um processo que conte com realimentação contínua, ou seja, sem a aplicação do conceito de provas intermediária e final. Dessa forma, este artigo contém uma breve descrição dos principais métodos de avaliação continuada atualmente postos em prática, seguido pela compilação de uma consulta feita aos alunos após o término de uma disciplina de graduação, que tenha contemplado a técnica da avaliação continuada. Esses resultados foram obtidos por meio da aplicação de um questionário distribuído no último dia de aula.

PALAVRAS-CHAVE: Avaliação Continuada, Ensino, Aprendizagem.

ABSTRACT: Considering the learning techniques applied most recently, it is important to consider the issue of what is the best way to assess students in a particular discipline. These learning techniques have as scope to provide a better student achievement, considering a process that relies on continuous feedback, i.e. without applying the concept of the intermediate and final exams. Thus, this paper contains a brief description of the main methods of continuous assessment currently implemented, followed by the compilation of some queries made to students after completion of an undergraduate discipline, which

applied the continuous assessment technique. These results were obtained through a questionnaire distributed at the last day of class.

KEY WORDS: Continuing Evaluation, Teaching, Learning.

1 Introdução

Nos últimos anos, a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Poli-USP) tem investido na formação pedagógica de seus docentes, tanto na reciclagem de seus profissionais, do ponto de vista didático, quanto na formação básica de seus novos docentes. Considerando esse contexto, novas técnicas de aprendizagem têm sido discutidas e difundidas no ambiente acadêmico da Poli-USP, com o objetivo de melhorar esse processo (BRINGHENTI, 1993).

Considerando o contexto da aplicação dessas novas técnicas de aprendizagem, encontra-se a questão de se obter a melhor forma de avaliação dos alunos. Tendo em vista que as técnicas de aprendizagem objetivam um melhor aproveitamento do aluno em um processo com realimentação constante, as formas de avaliação a serem utilizadas também devem ser compatíveis com esse novo paradigma.

Como consequência, o processo de avaliação dos alunos nas disciplinas também deve ser repensado, não no sentido de eliminá-lo, mas de torná-lo mais coerente e adequado ao novo processo de aprendizagem. Nesse novo contexto, o processo de avaliação continuada também é capaz de proporcionar uma interação mais adequada entre alunos e docentes. Os docentes devem estar aptos a aplicar os diversos métodos de avaliação, considerando cada etapa de uma disciplina. Essa sensibilidade será uma das consequências desse novo processo (RETTI, 2011).

Nesse sentido, algumas questões fundamentais emergem naturalmente: Como deve ser feita a avaliação do aluno? Que critérios devem ser utilizados? Realmente é necessária uma avaliação?

No tocante especificamente a essa última questão, cabe citar o artigo “*Cooperação só funciona sob risco de punição*” (REUTERS, 2006). Vale ressaltar que, conforme publicado nesse artigo, pesquisadores da Universidade de Erfurt, na Alemanha, e da Escola de Economia de Londres, na Inglaterra, concluíram que “*uma instituição que impõe sanções*

é, incontestavelmente, a vencedora na competição com uma instituição livre de sanções”.

Nesse sentido, não se deve ter a ilusão de haver uma classe de alunos de graduação extremamente participativa e comprometida com cada disciplina, se não houver alguma forma de cobrança, na forma de *avaliações*. A questão que se coloca é definir, adequadamente, qual a melhor maneira de realizar essa avaliação. Considerando alguns experimentos realizados no curso de Engenharia de Computação, sob responsabilidade do Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais da Poli-USP, pode-se concluir que a avaliação continuada tem se mostrado bastante produtiva e eficiente em determinadas disciplinas, acabando inclusive com a cultura que paira entre os alunos, muitas vezes herança do Ensino Fundamental e Ensino Médio, de “estudar somente na véspera da prova”. Nesse novo paradigma, há realmente um maior aprendizado por parte dos alunos.

2 Métodos de avaliação continuada

Uma atitude indispensável a ser tomada, no início de uma disciplina na qual se pretenda utilizar um processo mais efetivo de aprendizagem, é deixar bastante claro, para os alunos, como será ministrada a disciplina, bem como serão realizadas as suas avaliações. A franqueza no diálogo com os alunos é fundamental e decisiva nesse momento. Devem ser destacadas e explicadas todas as formas de aprendizagem que serão utilizadas no curso, os métodos de avaliação continuada escolhidos e os seus relacionamentos com o conteúdo programático da disciplina. Deve ser dado o enfoque da busca do conhecimento “pela necessidade”, a grande “mola propulsora” de qualquer desenvolvimento. Nesse sentido, a necessidade deve ser aflorada em cada aluno, especialmente por meio de resolução de problemas práticos e de desafios lançados à classe. A apresentação dessa nova forma de condução da disciplina pode provocar, por si só, reação inicial de estranheza, mas também muito positiva, junto aos alunos.

Diversas técnicas de aprendizagem aplicadas a um curso de engenharia, bem como a avaliação continuada decorrente dessas técnicas fo-

ram exploradas em outros trabalhos, como em Camargo *et al.* (2004a) e Camargo *et al.* (2004b).

Essas técnicas pedagógicas de avaliação continuada aplicadas podem ser divididas, por exemplo, em função do agente que realiza a avaliação: o docente, o próprio aluno ou seus colegas (ABREU e MASETTO, 1990). Essas avaliações podem, também, ser classificadas com foco no elemento executor da tarefa a ser avaliada, ou seja: o aluno ou o grupo de alunos. Nas próximas seções são apresentados os diversos métodos de avaliação continuada, de acordo com essa última classificação.

2.1 Avaliação Individual

Nesse tipo de avaliação, o docente aplica um determinado tipo de atividade a ser resolvida, individualmente, pelos alunos, que serão alvo de avaliação individual. Essas avaliações ocorrem no transcorrer da disciplina, não sendo previamente avisado o momento exato (ou seja, em que aula) de sua aplicação. A correção dessas avaliações é feita pelo próprio docente da disciplina. A principal finalidade dessa técnica é manter o aluno atento às discussões e debates ocorridos em sala de aula, visando atingir um maior nível de aprendizado.

Pela experiência adquirida verifica-se que a não existência de dias pré-agendados para a realização dessas avaliações é uma ótima opção. Um primeiro resultado positivo é a eliminação do conceito do “Dia de Prova”, extremamente desgastante e não eficiente do ponto de vista de aprendizagem. Há uma reação inicial por parte dos alunos, não acostumados com tal prática, mas rapidamente eles se adaptam a esse novo processo, em especial, se todos os objetivos até agora discutidos forem bem esclarecidos.

Nesse tipo de avaliação enquadram-se, basicamente, os quatro subtipos descritos a seguir.

2.1.1 Avaliação Individual Teórica

Os problemas debatidos em sala de aula podem ser utilizados como avaliação, após uma breve explicação da respectiva teoria ou a apresentação de outros problemas, que abordem os mesmos conceitos teóricos. A escolha adequada desses problemas é fator de grande importância, pois é por

meio deles que será despertada a motivação dos alunos a buscarem o conhecimento necessário para resolvê-los. Dessa forma, é fundamental que o docente esteja atento se os alunos estão realmente conseguindo adquirir o conhecimento necessário pela leitura de textos adequados, previamente fornecidos. Em alguns casos, pode ser importante uma complementação da teoria por meio do método expositivo, por parte do docente. Essa necessidade deve ser percebida em cada aula. Após cada aluno ter feito a resolução do problema apresentado, o docente recolhe as diversas soluções e procura discutir com os alunos qual deveria ser a solução correta ou mais adequada. Essa realimentação é fundamental para que o aluno consiga avaliar seu grau de acerto e entendimento da teoria.

Há ocasiões em que a resolução dos problemas pode ser corrigida pelos próprios colegas do aluno. Detalhando um pouco mais esta prática, um exercício é distribuído a todos os alunos que devem resolvê-lo individualmente. Em seguida, os exercícios são recolhidos e o docente apresenta a resolução dos mesmos, complementando com debates com a classe. Os exercícios são, então, redistribuídos pela classe de forma que cada aluno proceda à correção do exercício de um de seus colegas. Nesse caso, há a divisão da responsabilidade da avaliação de um aluno com os seus colegas. Este tipo de avaliação faz com que os alunos assumam posições responsáveis em relação aos colegas, não no sentido de julgá-los, beneficiá-los ou prejudicá-los, mas no sentido de adotarem posturas verdadeiras perante o aprendizado de cada um. Por meio dessa avaliação os alunos são obrigados a se posicionar criticamente, não só em relação aos colegas, mas também em relação a si mesmos. Neste sentido, esse trabalho também terá uma grande influência em futuras autoavaliações realizadas na classe.

Muitas vezes, diversos alunos têm colocado a dificuldade que sentem em relação ao fato de estarem avaliando atividades realizadas por seus colegas. Quando se entra no âmago da questão, a principal causa desta dificuldade encontra-se na postura deles não quererem assumir a responsabilidade por uma avaliação. No entanto, esta será uma postura natural e frequente ao longo da vida profissional. O fato de o aluno assumir essa responsabilidade o leva, também, a um maior amadurecimento, que terá também reflexos após a sua vida acadêmica.

2.1.2 Avaliação de participação do aluno pelo docente

Um dos pontos fundamentais da avaliação continuada é a efetiva participação, por parte dos alunos, ao longo das diversas aulas. Esse tipo de avaliação é extremamente difícil, em especial, para alunos no último ano do curso, que já estão, em grande parte, preocupados com o estágio e com o mercado de trabalho. No entanto, essa dificuldade deve ser encarada e colocada abertamente aos alunos. Nesse processo de avaliação continuada não é adequado contar com a presença dos alunos apenas em algum “marcos”, como, por exemplo, provas formais.

Vale ressaltar também que, com um trabalho inicial de esclarecimento junto aos alunos, são diminuídas eventuais resistências a um controle mais rígido da frequência às aulas. À medida que o curso vai se desenrolando, os alunos passam a entender melhor a importância e a necessidade dessa participação em sala de aula, compreendendo, de uma forma bastante objetiva, essa postura de responsabilidade perante o curso. O docente pode e deve atribuir uma nota de avaliação a cada aluno, em função de sua participação efetiva ao longo das discussões em sala de aula. Não basta apenas estar presente, mas é fundamental também uma maior participação.

2.1.2 Avaliação de Resumo de Palestras Convidadas

Durante o transcorrer da disciplina, palestras convidadas são preferidas, tendo como objetivo ilustrar a aplicação dos conceitos debatidos em aula, com exemplos aplicados a projetos reais, destacando-se os desafios e as soluções propostas. Visando uma avaliação da compreensão dos alunos, pode ser solicitado que, ao final de cada palestra, cada aluno faça um “breve resumo” de seu entendimento da referida palestra. Vale ressaltar que o importante é relatar o que se entendeu da apresentação, e não procurar meramente decorar alguns aspectos citados. Trata-se de uma verificação do entendimento global obtido pelo aluno.

2.1.3 Avaliação de Resumo de Apresentação de um Grupo de Alunos

Alguns trabalhos são realizados por grupos de alunos, tanto em sala de aula, como fora dela. As apresentações desses trabalhos são realizadas durante as aulas. Com o intuito de manter a turma concentrada nas apresentações realizadas pelos colegas, é solicitado, de cada aluno, ao final da

apresentação, um breve resumo do conteúdo apresentado pelos demais grupos de alunos. Com essa prática, exige-se a atenção de toda a turma nas apresentações.

2.2 Avaliação em Grupo

Nesse outro tipo de avaliação enquadram-se, por exemplo, três subtipos, descritos a seguir.

2.2.1 Avaliação de Apresentação Oral do grupo

Alguns problemas podem ser resolvidos fora da sala de aula. Este tipo de atividade deve ser realizado preferencialmente em grupo, diminuindo, desta forma, a ideia de copiar soluções. Esta forma de resolução de problemas visa reforçar o conceito da discussão em grupo. Novamente, este tipo de trabalho reforça ainda mais a participação do aluno no processo de aprendizagem. Neste tipo de trabalho a avaliação realizada pelo docente pode ter como referência a apresentação da solução em aula, pelo grupo de alunos. Neste ponto é fundamental que o docente comente com a classe os erros e acertos em relação às diversas soluções apresentadas.

Uma maneira de implementar este tipo de trabalho é dividir a classe em grupos, sendo que cada grupo deve estudar um artigo científico ou realizar uma simulação computacional para fins de análise sobre um assunto específico da disciplina, determinado pelo docente. Em seguida, cada grupo dispõe de um tempo para realizar a apresentação do conteúdo lido ou da solução proposta para os demais colegas da classe. Após as apresentações, é realizada uma discussão global para esclarecer eventuais dúvidas que surjam durante esse processo.

2.2.2 Avaliação do Relatório de Análise de Artigo Científico

Outro método de avaliação realizado pelo docente e pelos alunos refere-se a trabalhos de pesquisa realizados fora da sala de aula, por grupos de alunos. Um dos pontos importantes deste tipo de atividade é uma escolha adequada do trabalho, que deve ser desafiante, motivador e aderente ao conteúdo da disciplina, no sentido de apresentar a teoria envolvida na disciplina aplicada a sistemas reais. O trabalho de pesquisa realizado por

cada grupo deve ser apresentado em sala de aula, por meio de uma exposição oral. O docente deve ficar atento não só aos conceitos adquiridos e apresentados, mas também à forma com que a apresentação é realizada, bem como à forma com que o trabalho é registrado em um relatório técnico escrito.

Nesses relatórios realizados em grupo, o docente pode atribuir uma nota ao resultado apresentado e os alunos podem assumir a responsabilidade de distribuir tal avaliação entre os diversos colegas do grupo, sempre mantendo a média final aplicada pelo docente. Pela experiência adquirida, esta forma de avaliação em grupo, com a participação dos alunos, é mais eficiente no momento da disciplina em que existe uma maior confiança, por parte dos alunos, no trabalho do docente. Assim, este tipo de avaliação é mais recomendado de ser realizado na segunda metade da disciplina, quando a turma já assimilou bastante esse novo processo de aprendizagem e a sua responsabilidade nesse novo contexto.

Um exemplo desse trabalho de pesquisa refere-se ao estudo de artigos de periódicos de reconhecido gabarito científico. Os artigos devem ser bem escolhidos pelo docente, visando uma perfeita adequação ao conteúdo programático da disciplina. Um artigo bem escolhido permite aos alunos avaliarem o seu aprendizado naquele assunto, além de permitir uma satisfação no entendimento de textos avançados de pesquisa sobre os temas discutidos em sala de aula.

Pode ser necessário que o docente complemente os conceitos apresentados pelos alunos, procurando elucidar algumas dúvidas que possam vir a surgir ao longo desse tipo de trabalho. Deve-se tomar cuidado para que as apresentações dos diversos trabalhos não se tornem muito longas e monótonas. Uma saída possível é distribuir as apresentações ao longo de diversas aulas, procurando utilizar os artigos como forma de ilustrar diversos conceitos estudados ao longo da disciplina.

2.2.3 Avaliação do Relatório de Simulação de Modelos

Esta avaliação tem por objetivo verificar o entendimento das técnicas de simulação debatidas durante a disciplina. Neste sentido é importante que cada grupo consiga transmitir os resultados obtidos, considerando aspectos práticos encontrados em projetos reais, bem como considerações críticas com relação aos resultados obtidos. A entrega do

relatório de simulação deve ser realizada após a apresentação oral, em um dia distinto. O objetivo é que o grupo de alunos possa aprimorar sua análise crítica após a realimentação, do docente e dos colegas de classe, sobre a apresentação oral.

2.3 Considerações gerais a respeito das técnicas de avaliação

Essas são algumas técnicas que podem ser utilizadas para se atingir os objetivos de aprendizagem de uma disciplina. Outras formas de dinâmica de aula podem ser buscadas, considerando-se a natureza de cada disciplina (essencialmente teórica ou prática, de formação, de conteúdo complementar, etc.). Além disso, outras duas componentes devem ser consideradas: o perfil do docente, que necessita se sentir à vontade para aplicar novos métodos de aprendizagem, e o número de alunos de cada turma, que pode limitar a aplicação de determinadas técnicas. Porém, a experiência do docente no assunto, aliada ao engajamento na melhoria da aprendizagem, podem suplantam esses obstáculos, promovendo o surgimento de técnicas alternativas que possam atingir os objetivos esperados.

3 Resultados obtidos pela aplicação da avaliação continuada

Nesta seção são apresentados os resultados mais relevantes colhidos juntos aos alunos, em um determinado ano, referentes à aplicação dos diversos tipos de avaliação continuada apresentados no item anterior. Esses resultados foram obtidos por meio da aplicação de um questionário distribuído no último dia de aula, em uma determinada disciplina de graduação, que aborda aspectos de confiabilidade, disponibilidade e segurança aplicadas a sistemas computacionais críticos.

Questão 1: Qual era sua expectativa quando a disciplina se iniciou? Houve mudança nesse posicionamento ao final da disciplina? Por quê?

Um ponto abordado pelos alunos consiste no fato de que eles, em princípio, não tinham conhecimento sobre como a disciplina iria

se desenrolar, tendo ficado surpresos com a forma de condução da mesma. Os alunos surpreenderam-se, positivamente, com os tópicos abordados, com a relevância da disciplina no contexto do curso, com a didática com que os assuntos foram abordados e, principalmente, por esta disciplina ser bastante prática e aplicável em vários campos.

Outro tópico comentado diz respeito ao conteúdo da disciplina, pois, segundo respostas dos alunos, havia uma expectativa de que a mesma contaria com muitos modelos matemáticos que ditariam a forma de abordar os problemas de segurança de sistemas computacionais críticos, sendo necessário pouco ou quase nenhum pensamento crítico. No entanto, tal expectativa se mostrou incorreta, pois foi colocado que deve haver uma análise crítica sobre os sistemas, antes da aplicação de qualquer formulação, exigindo um bom conhecimento teórico e uma boa capacidade de análise para abordar os problemas de segurança de sistemas computacionais críticos.

Segundo os alunos, a forma de avaliação continuada proposta os leva a entender a matéria ao longo da disciplina, além de ter se mostrado muito eficaz e motivadora, evitando picos de estresse em épocas de prova. Além disso, o dinamismo da aula, aliado aos temas abordados, evitou a consideração de que se tivesse mais uma disciplina entediante.

Questão 2: *Expresse sua opinião sobre os Métodos de Aprendizado aplicados ao longo da disciplina?*

Considerando esta questão, os alunos gostaram do modelo de aula no qual havia sempre uma aula com exercícios seguida de uma aula teórica. Essa dinâmica auxiliou a entender os conceitos abordados na disciplina. Realizar testes de forma serial, e não apenas duas grandes provas ao longo do semestre, auxiliam no estudo e aprendizagem do conteúdo da disciplina. Além da redução do estresse por parte do aluno, o método de avaliação adotado estimula que se estude de forma contínua ao longo do semestre inteiro, e não apenas em vésperas de prova, o que é uma postura melhor a ser adotada pelos alunos.

Os alunos avaliaram positivamente o método de aprendizado, pois a avaliação de um tópico da matéria é feita logo após o mesmo ter sido terminado, não sendo necessário que o aluno fique estudando, de forma acumulada, o que foi apresentado no início do semestre. Os trabalhos também ajudaram a fixar a matéria, pois uniram a teoria com a prática. Exercícios em grupo na sala, junto com debates, também foram considerados interessantes. A abordagem das aulas, sempre seguida de exemplos práticos, também foi considerada positiva. Além disso, as palestras proferidas foram consideradas bastante interessantes.

Questão 3: Motivação em sala e fora de sala de aula. Comparação do método de avaliação continuada em relação ao uso de semana de provas tradicional.

A motivação do aluno manteve-se mesmo ele não tendo a obrigação do estudo para grandes provas pré-agendadas. Outra questão colocada é que a motivação em sala de aula, no processo de avaliação continuada, é muito maior, quando comparada com o método de semana de provas, pois o fato de o aluno prestar atenção às aulas é o necessário para sair-se bem na avaliação continuada. Quanto à motivação fora de sala de aula, no método de provas agendadas previamente, na maioria das vezes, o aluno só é motivado a se dedicar à disciplina às vésperas das provas, ou quando há trabalhos de entrega obrigatória. O estudo para essas provas é tedioso devido à quantidade de matéria, o que não acontece no método de avaliação continuada. Em suma, há maior motivação do aluno para comparecer e prestar atenção às aulas.

Questão 4: Quantidade e peso das avaliações. Comparação do método de avaliação continuada em relação à semana de provas tradicional

No caso particular do questionário respondido pelos alunos na disciplina em questão, houve 15 avaliações distribuídas ao longo de 28 aulas, número considerado suficiente para a avaliação da disciplina. Houve comentários sobre uma inadequação dos pesos atribuídos aos diversos tipos de avaliações (relatórios, testes, seminários, palestras). A segunda metade da disciplina teve peso dobrado em relação à primeira metade, fato que, segundo alguns alunos foi positivo,

contribuindo para manter a motivação até o final da disciplina. Já para outros alunos fez com que a motivação na primeira parte fosse menor.

Outra vantagem colocada foi que, em caso de perda de alguma avaliação, ainda seria possível ter uma boa nota final.

Questão 5: Eficiência do aprendizado. Comparação do método de avaliação continuada em relação à semana de provas tradicional

A maioria dos alunos considerou que o aprendizado da disciplina foi mais eficaz nessa forma de avaliação continuada, ressaltando a maior motivação em sala de aula. No entanto, houve opiniões no sentido de que a perda de uma aula representa não ter mais contato com a matéria abordada, o que não ocorre no método tradicional de duas ou três provas, no qual o aluno é forçado a estudar toda a matéria contida na disciplina. Finalmente, houve o comentário de que o conteúdo abordado não é tão amplo quanto poderia ser, mais pela carga horária da disciplina, do que pela metodologia de avaliação empregada.

Questão 6: Aspectos positivos e negativos da Avaliação Individual – Avaliação Teórica

As avaliações individuais foram consideradas um aspecto de destaque na disciplina, pelo fato de que a avaliação de uma parte da matéria, e não a avaliação de uma porção maior, permite um maior entendimento. Houve alunos que consideraram que as datas das avaliações deveriam ser estabelecidas com antecedência, e não serem definidas, as vezes, de surpresa. Deve-se, ainda, destacar o fato positivo de as avaliações serem feitas com consulta, pois não exige que o aluno fique memorizando fórmulas e outros tópicos.

Questão 7: Aspectos positivos e negativos da Avaliação Individual – Avaliação de sua Participação pelo Docente

No que tange à avaliação pelo docente, das participações individuais, deveria levar em consideração os diferentes perfis dos alunos, o que, na prática, é difícil. Além disso, representa uma motivação para o aluno ir à aula e prestar atenção. Uma avaliação desse tipo bene-

ficia o esforço dos alunos em assistir às aulas e nada mais justo que dar nota alta para aqueles que comparecem e participam da aula.

Questão 8: *Aspectos positivos e negativos da Avaliação Individual – Resumo de Palestra Convidada*

Os resumos de palestras convidadas foram, por um lado, considerados positivos, pelo fato de verificar conceitos vistos em sala, e também por serem aplicadas na prática. Mas, por outro lado, foram considerados negativos, pois faz com que o aluno fique mais preocupado com a elaboração do resumo da palestra, do que realmente focado em prestar atenção no assunto da palestra em si, ocasionando a perda de algumas partes da apresentação.

Questão 9: *Aspectos positivos e negativos da Avaliação Individual – Resumo da Apresentação de um Grupo de Alunos*

O aspecto positivo de se fazer um resumo da apresentação de um grupo de alunos está no fato de fazer com que os alunos prestem mais atenção às apresentações. O aspecto negativo está no fato de que os alunos reclamam de gastar muito tempo anotando detalhes que não necessariamente seriam importantes. Outro aspecto apontado é que o resumo poderia ser feito com mais tempo fora da aula, considerando o aspecto de que se pode perder muito da apresentação quando se quer escrever e ouvir ao mesmo tempo.

Questão 10: *Aspectos positivos e negativos da Avaliação em Grupo*

O aspecto negativo apontado em avaliações em grupo diz respeito a uma integração ruim entre os membros do grupo, notadamente pelo fato de esses grupos serem montados pelo próprio professor. Por outro lado, o aspecto positivo está no trabalho em grupo, propriamente dito, habilidade essencial para o futuro engenheiro.

Questão 11: *Aspectos positivos e negativos da Avaliação em Grupo – Apresentação Oral*

O aspecto positivo da apresentação oral de um trabalho feito em grupo está na motivação do estudo dos artigos para ter segurança ao explicar aos colegas, além de se constituir em uma necessidade

permanente na vida profissional de um engenheiro. Não foram apontados fatores negativos significativos com relação a essa apresentação oral.

Questão 12: Aspectos positivos e negativos da Avaliação em Grupo – Relatório sobre Artigo Científico

Pode-se resumir os principais aspectos positivos colocados pelos alunos com respeito aos relatórios elaborados sobre artigos científicos relacionados com a disciplina da seguinte forma: ter contato, com outras formas de linguagem pouco comuns no curso de graduação, além de ter noção melhor de como os diversos assuntos estudados são aplicados na prática. Aspectos negativos apontados foram na linha de que poderia ser feito algo a mais do que uma monografia, além de não se ter tempo para ler os relatórios referentes aos artigos resumidos por outros grupos.

Questão 13: Aspectos positivos e negativos da Avaliação em Grupo – Relatório sobre Simulação de Modelos

No que diz respeito aos relatórios sobre simulação de modelos, os principais comentários dos alunos foram: é necessário que o aluno desenvolva, também, a habilidade de como documentar um trabalho realizado; perde-se muito tempo com a realização das simulações e seria mais útil apenas analisar os resultados; o docente precisaria detalhar o que ele quer que conste no trabalho, pois alguns tiveram dúvida sobre o que entregar; constituem aplicações interessantes da teoria estudada.

Questão 14: Sinta-se livre para fazer quaisquer outros comentários que achar relevante

Um dos comentários livres foi que a dinâmica geral da disciplina foi muito positiva, levando-se em conta a qualidade das aulas e da apostila. Uma prova final, envolvendo o conteúdo de toda a disciplina, mas com valor relativamente baixo, como 20% da média final, ajudaria a medir melhor o aprendizado do aluno e, adicionalmente, permitiria verificar os seus pontos de deficiência. Outra ideia seria disponibilizar os relatórios (tanto de simulação, quanto de artigos)

para os alunos de turmas posteriores. Por fim, alguma ou algumas das piores notas poderiam ser anuladas, evitando prejudicar o aluno que tenha faltas pontuais não previstas.

4 Considerações finais

O processo de ensino-aprendizagem é um dos aspectos mais importantes para o meio acadêmico. Esse processo deve ser, no entanto, acompanhado de um processo contínuo de avaliação, caso contrário pode colocar em dúvida as melhorias conseguidas no real aprendizado, por parte dos alunos.

Os diversos tipos de avaliação continuada, apresentados neste artigo, não esgotam o assunto e nem é essa a pretensão. A grande importância é que esse tipo de avaliação continuada deve ser dinâmico e diversos métodos devem ser utilizados. Na realidade, as eficiências de cada um dos métodos de avaliação continuada (pelo docente, pelo próprio aluno e pelos colegas) relacionam-se mutuamente entre si, pois à medida que a conscientização da responsabilidade dos alunos, perante o curso, aumenta, essas avaliações tornam-se ainda mais verdadeiras e eficazes, atingindo o objetivo de sua aplicação.

O grande objetivo dessas avaliações não é saber se o aluno foi aprovado com nota cinco, sete ou dez, mas saber exatamente se houve um verdadeiro aprendizado pelo aluno. Em função de relatos feitos por diversos alunos, durante o curso, pode-se certificar a mudança de postura de muitos deles ao longo da disciplina. Alguns começam a disciplina não tendo muita confiança em todo este processo, inclusive com uma postura bastante “aproveitadora” do tipo: “*este curso vai ser fácil*”. Mas, à medida que o curso se desenvolve, esses alunos mudam radicalmente de posição, chegando, inclusive, a se dedicarem mais às disciplinas que se utilizam desse novo processo, do que àquelas em que cobram o ensino por meio de “provas pré-marcadas”.

Trata-se de um desafio para os professores de cursos de Engenharia. Tudo isto é apenas o início de um amplo processo que deve ser iniciado, e está sendo feito na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Não se deve perder de vista que o processo de aprendizagem necessita ser

ampliado a toda rede de ensino, visando mudar o conceito para uma rede de aprendizagem e, desta forma, aumentando o senso crítico de nossa juventude estudantil.

Considerando os principais aspectos observados por meio de experiências de avaliação diferenciada em disciplinas de graduação e pós-graduação no Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, pode-se traçar algumas recomendações para serem consideradas nos processos de avaliação em disciplinas oferecidas para um curso de Engenharia:

- a) As avaliações a serem utilizadas devem estar aderentes ao processo de aprendizagem adotado pois, caso contrário, a sua eficácia poderá estar comprometida;
- b) Os alunos, em maior ou menor grau, podem participar do processo de avaliação, pois eles, em última análise, sabem o que ficou deficiente em seu processo individual de aprendizagem na disciplina em questão. Em particular, isso pode ser aplicado quando a turma de alunos não é muito grande e quando o docente consegue conhecer individualmente cada um dos alunos do curso. Nesse caso, o aluno, ao se autoavaliar, de forma circunstanciada, por saber que o docente sabe de suas atuações na disciplina, tende a ser honesto em sua autocrítica e, muitas vezes, acaba sendo mais crítico que o próprio professor seria. Normalmente, esse tipo de avaliação é mais bem sucedido em disciplinas de pós-graduação;
- c) A utilização de diversas formas de aprendizagem e, conseqüentemente, de diversas formas de avaliação, possibilita um aprendizado mais eficaz do aluno e uma avaliação mais apurada das atividades por ele realizadas. Em geral, nesses processos, ocorre um comprometimento maior dos alunos com a disciplina e, conseqüentemente, com o seu próprio aprendizado;
- d) A utilização de técnicas variadas no processo de aprendizagem/avaliação é algo pessoal, e que deve ser utilizado seletivamente pelo docente caso ele esteja perfeitamente seguro do que está praticando

e dos resultados esperados na disciplina em questão. Dessa forma, experiências de sucesso para alguma disciplina/docente pode ter efeitos completamente diferentes do que aquelas aplicadas em outra disciplina ou por outro docente. Ainda, o docente que deseja aplicar tais técnicas deve estar completamente engajado no processo, acreditando em sua aplicabilidade e eficácia, caso contrário poderá ter resultados piores aos que poderia obter por meio dos processos de ensino e avaliação tradicionais; e

- e) Considerando que o docente tem segurança em aplicar formas alternativas de aprendizagem e avaliação, é salutar que, à medida que adquira maior confiança no processo, experimente, gradativamente, novas técnicas, utilizando sua experiência e criatividade, sempre buscando valorizar mais o aprendizado do aluno. Todas as experiências, quer sejam bem sucedidas ou não, devem ser compartilhadas com outros colegas, céticos ou não a respeito do assunto.
- f) Vale ainda considerar que os métodos de avaliação continuada aqui descritos e postos em prática podem ser aplicados a outras áreas da engenharia, tais como a Engenharia Civil, a Engenharia Mecânica ou a Engenharia Química. Nessas Engenharias há disciplinas nas quais são transmitidos aos alunos conceitos bastante dependentes de disciplinas básicas, como cálculo e física, recaindo-se em extensas formulações matemáticas, de alta complexidade. Os métodos de avaliação continuada podem e devem ser aplicados nesses casos, pois o processo de aprendizagem, por parte dos alunos, fica ainda mais reforçado com esse enfoque. Ou seja, os métodos propostos neste artigo podem ter aplicação ampla na Engenharia em geral.

Por meio de troca de experiências é que os docentes podem evoluir para a melhoria do ensino. Em particular, essas experiências podem ser transmitidas em reuniões de docentes relacionadas com o ensino, como nos processos de conselhos de classe de graduação, que reúne docentes ministrantes para uma determinada turma de alunos e representantes discentes, conforme sugere Cugnasca (2002), e workshops de graduação

e pós-graduação voltados a discutir aspectos gerais de graduação e pós-graduação, assunto este discutido por Cugnasca (2004).

Referências

ABREU, M. C.; MASETTO M. T. **O Professor Universitário em Aula**. São Paulo, MG Editores Associados, 1990.

BRINGHENTI, I. **O Ensino na Escola Politécnica da USP**. São Paulo, 1993.

CAMARGO JR., J.B.; ALMEIDA JR., J.R.; CUGNASCA, P.S. A eficácia da avaliação continuada na aprendizagem em um curso de engenharia. In: COBENGE 2004 - XXXII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 9, 2004, Brasília. Anais. Brasília: UnB-RJ, 2004, p. 1-8.

CAMARGO JR., J.B.; ALMEIDA JR., J.R.; CUGNASCA, P.S. A experiência do paradigma da aprendizagem em um curso de engenharia. *Revista de Ensino de Engenharia - ABENGE*. Brasília, v. 23, n. 2, p. 19-26, 2004.

CUGNASCA, P.S.; CAMARGO JR., J.B.; ALMEIDA JR., J.R. O workshop de graduação como um instrumento de manutenção da qualidade de um curso de engenharia. In: COBENGE 2004 - XXXII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 9, 2004, Brasília. Anais. Brasília: UnB-RJ, 2004, p. 1-11.

CUGNASCA, P.S.; CAMARGO JR., J.B.; ALMEIDA JR., J.R. A participação discente no ensino de engenharia – experiências no curso de engenharia de computação da EPUSP. In: COBENGE 2002 - XXX CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 9, 2002, Piracicaba. Anais. Piracicaba: UNIMEP-SP, 2002, p. 1-8.

MASETTO, M. T. **Aulas Vivas**. São Paulo, MG Editores Associados, 1992.

MASETTO, M. T. **Docência na Universidade**. São Paulo, Editora Papirus, 1998.

RETTI, A.M.; CAMARGO JR, J.B.; ALMEIDA JR., J.R.; CUGNASCA, P.S.; et al. Educação por Competências e Formação do Professor de Engenharia. In: *Engenharia Sem Fronteiras*, UPF Editora, 2011, p. 189-246.

REUTERS. Cooperação só funciona sob risco de punição, diz estudo. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 07 de abril de 2006, Vida, pg. A-19.

Recebido em 27 maio 2014 / Aprovado em 6 jan. 2015

Para referenciar este texto

CAMARGO JUNIOR, J. B.; ALMEIDA JUNIOR, J. R.; CUGNASCA, P. S. Desafios da avaliação continuada em um curso de engenharia. *EccoS*, São Paulo, n. 37, p. 215-232. maio/ago. 2015.