ESTUDO E ANÁLISE DA QUALIDADE DE ENERGIA EM SISTEMAS ELÉCTRICOS UTILIZANDO METODOLOGIAS DE APRENDIZAGEM ACTIVA E COLABORATIVA

Carlos Machado Ferreira[1], Rita Monteiro Pereira[2], Manuel Travassos Valdez[3], Fernando Maciel Barbosa[4]

Abstract *— Power quality has become one of the most important issues in the power industry and influences nearly all aspects of electrical engineering. This course is designed to provide knowledge of electric power quality for electrical engineer students and a practical overview of power quality issues, concerns and industry standards. The students will be able to monitor, access, analyze and solve common power quality problems. They also will acquire knowledge on the legal and regulatory power quality framework at national and international level. The course promotes active and collaborative learning that enables the students to develop the interpersonal skills and attitudes required in a world that is increasingly pluralistic and complex. These approaches facilitate and encourage learning as well as social interaction. This paper describes the learning methodologies applied in the electric power quality course. The learning outcomes are assessed taking into account the marks achieved by the students.*

Index Terms — Aprendizagem Activa e Colaborativa, Licenciatura em Engenharia Electrotécnica, Qualidade de Energia em Sistemas Eléctricos.

INTRODUÇÃO

A qualidade de energia tornou-se uma questão relevante e a sua influência estendeu-se a quase todos os aspectos do sector da energia eléctrica. A promoção de níveis de qualidade de energia eléctrica mais elevados garante um ambiente mais favorável ao funcionamento das empresas e fomenta o aumento da sua produtividade e competitividade. Actualmente, os prejuízos económicos associados a uma reduzida qualidade da energia eléctrica, entregue aos consumidores finais, são extremamente importantes e objecto de grande preocupação [1].

O estudo e análise da Qualidade de Energia em Sistemas Eléctricos é ~~são~~ efectuado~~s~~ numa unidade curricular do segundo semestre, terceiro ano, do curso de Licenciatura em Engenharia Electrotécnica (LEE), ramo de Sistemas de Energia. Este curso encontra-se adequado ao Processo de Bolonha, desde o ano lectivo de 2007/2008 e é ministrado no Departamento de Engenharia Electrotécnica do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra (ISEC).

No âmbito desta unidade curricular, pretende-se que os alunos compreendam e apliquem as técnicas necessárias para analisar a qualidade de energia em sistemas eléctricos e proponham/implementem medidas para a sua melhoria. Procura-se que os estudantes adquiram conhecimentos relativos ao quadro normativo e regulamentar ao nível nacional e internacional sobre a qualidade de energia, sejam capazes de propor soluções técnicas adequadas e desenvolvam capacidades de trabalho autónomo e em equipa. Como metodologia de ensino utilizaram-se técnicas de aprendizagem activa e colaborativa, de forma a obter um envolvimento participativo e contínuo dos alunos na análise e discussão dos casos de estudo propostos [2]. Nesta comunicação são descritas as metodologias aplicadas, apresentados os resultados obtidos e analisada a influência da utilização das técnicas de aprendizagem implementadas nas classificações alcançadas pelos alunos.

PROGRAMA DA UNIDADE CURRICULAR

A unidade curricular de Qualidade de Serviço em Sistemas de Energia Eléctrica (QSSEE) pertence à área científica de Engenharia Electrotécnica e enquadra-se no âmbito das ciências de especialidade do curso.

O programa é apresentado aos alunos durante a primeira aula e fica registado na Ficha de Unidade Curricular. Esta ficha pode ser obtida através da página de QSSEE na plataforma *moodle* do ISEC. O programa é composto por seis tópicos principais. No primeiro, é feita uma introdução à problemática da qualidade de energia eléctrica, são apresentados os conceitos e as definições fundamentais, os tipos de perturbações e os custos que lhes estão associados [3]. A segunda parte é totalmente dedicada à análise da qualidade da forma de onda da tensão, sendo de salientar o estudo da distorção harmónica [4]. A legislação e

1 Carlos Machado Ferreira, Professor Coordenador, Departamento de Engenharia Electrotécnica do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, Rua Pedro Nunes – Quinta da Nora, 3030–199 Coimbra, Portugal, cmacfer@ieee.org
2 Rita Monteiro Pereira, Eq. Professora Adjunta, Departamento de Engenharia Electrotécnica do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, Rua Pedro Nunes – Quinta da Nora, 3030–199 Coimbra, Portugal, rmfm@isec.pt
3 Manuel Travassos Valdez, Professor Adjunto, Departamento de Engenharia Electrotécnica do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, Rua Pedro Nunes – Quinta da Nora, 3030–199 Coimbra, Portugal, valdez@isec.pt
4 Fernando Maciel Barbosa, Professor Catedrático, Departamento de Engenharia Electrotécnica e de Computadores da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Rua Dr. Roberto Frias, s/n 4200-465 Porto, e INESC Porto, Portugal, fmb@fe.up.pt

recomendações aplicáveis à qualidade de energia no sector eléctrico são apresentadas na terceira parte, nomeadamente o Regulamento da Qualidade de Serviço (Despacho n.º 5255/2006, 2.ª série) e a norma NP EN 50160 (Características da tensão fornecida pelas redes de distribuição pública de energia eléctrica). A monitorização da qualidade da energia eléctrica é discutida no quarto módulo. Este assunto é especialmente importante em instalações que possuam cargas que sejam fonte de perturbação ou que sejam bastante sensíveis a perturbações. A monitorização pode ser realizada sempre que se verifiquem anomalias no equipamento ou pode ser efectuada continuamente [5]. Os quatro temas indicados são fundamentalmente abordados nas aulas teóricas. O quinto ponto, que foi exclusivamente estudado nas aulas práticas, diz respeito ao desempenho dos sistemas de energia, sendo dedicado à análise da fiabilidade [6]. Finalmente, no último tópico, comum às aulas teóricas e às práticas, são analisados casos reais.

Na Ficha de Unidade Curricular, para além do programa, são apresentados outros conteúdos relevantes, nomeadamente os créditos ECTS (*European Credit Transfer and Accumulation System*) e a bibliografia recomendada. Com o desenvolvimento do Processo de Bolonha, ao valorizar um paradigma que favorece uma pedagogia de investigação baseada na participação do estudante, em detrimento de um paradigma assente apenas na transmissão de conhecimentos, na avaliação das unidades curriculares considera-se a globalidade do trabalho desenvolvido pelo aluno, expresso em unidades de crédito ECTS. A unidade curricular de QSSEE corresponde a 5,5 créditos ECTS, pelo que o número total de horas de trabalho que lhe estão associadas equivale a 143 h, divididas do seguinte modo: 28 h de aulas teóricas, 28 h de aulas teórico-práticas, 28 h dedicadas aos trabalhos de grupo, 56 h de estudo e 3 h para a avaliação.

No plano de estudos aprovado, para a LEE, encontra-se definido um conjunto de competências, algumas das quais são desenvolvidas no âmbito desta unidade curricular:

- Capacidade de aplicação dos conhecimentos na resolução de problemas e de adaptar-se a situações novas;
- Capacidade para analisar, sintetizar e interpretar dados e resolver problemas complexos;
- Capacidade de desenvolver e conduzir experiências práticas de Engenharia;
- Capacidade para garantir na sua profissão a saúde e a segurança pública e compreender o impacto das soluções de Engenharia no contexto social.
- Capacidade de comunicar correctamente por escrito e oralmente;
- Conhecer os sistemas de produção, transporte e distribuição de energia eléctrica;
- Gerir e manter sistemas de energia eléctrica;
- Projectar, executar e manter redes eléctricas;
- Analisar a qualidade de energia eléctrica e implementar medidas para a sua melhoria;
- Capacidade para propor soluções técnicas adequadas junto do empregador ou do cliente.

As competências indicadas são parte integrante do conjunto de conhecimentos e capacidades que devem ser obtidos pelos alunos para entrar e/ou manterem-se no mercado de trabalho e vão ser importantes para a criação, manutenção ou aumento da competitividade das empresas. A aquisição destas competências garante o exercício qualificado de uma determinada actividade profissional, permite gerir a carreira em contextos turbulentos, flexíveis e evolutivos, ou para promover o auto-emprego [7].

METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Encontra-se igualmente definida na Ficha de Unidade Curricular a metodologia de avaliação a adoptar. O grau de cumprimento por parte do estudante dos objectivos da unidade curricular é expresso através de uma classificação na escala numérica inteira de 0 a 20 valores, considerando-se aprovado quando nela obtenha, pelo menos, 10 valores. Todos os alunos inscritos têm acesso ao exame final, desde que o número de faltas não justificadas às aulas teóricas e teórico-práticas não ultrapasse 75 % das aulas efectivamente leccionadas. As condições de melhoria de classificação são definidas pelo disposto no Regulamento de Frequência, Avaliação de Conhecimentos e Transição de Ano (REFRACTA) em vigor no ISEC.

A avaliação da parte teórica é composta por duas componentes e tem um peso de 50 % na classificação final, exigindo-se um mínimo de 2,0 valores em cada uma delas. A primeira componente corresponde a um conjunto de cinco trabalhos a realizar durante as aulas teóricas, enquanto a segunda constará de um exame escrito que se apresenta sob a forma de questões de escolha múltipla. Cada componente da avaliação teórica vale 5,0 valores.

A avaliação da parte teórico-prática é composta por duas componentes e tem um peso de 50 % na classificação final, exigindo-se um mínimo de 2,0 valores em cada uma delas. A primeira componente corresponde a um conjunto de exercícios a realizar durante as aulas teórico-práticas, enquanto a segunda constará de um exame escrito. Cada componente da avaliação teórico-prática vale 5,0 valores. A classificação final é atribuída através da ponderação dos resultados obtidos na avaliação teórica e teórico-prática. Na nota atribuída a cada elemento de um grupo, relativa à componente dos trabalhos realizados, é tida em consideração a classificação efectuada pelos pares dos membros da equipa. Os alunos cujo desempenho foi valorizado pelos seus colegas obtêm uma classificação diferenciada à média do grupo.

APRENDIZAGEM ACTIVA E COLABORATIVA

A aprendizagem activa é uma actividade em que os alunos executam tarefas específicas, na sala de aula, não se limitando a escutar o professor. Os alunos são incentivados a dialogar uns com os outros, a escrever sobre os assuntos em

análise, a reflectir e a procurar resolver por si os diferentes problemas que lhes são colocados. Este tipo de actividade pode ser desenvolvido individualmente ou em grupo [8].

No caso da aprendizagem colaborativa os alunos trabalham em equipa, em tarefas estruturadas ou em projectos, sob condições que assegurem a sua contribuição individual, uma interdependência positiva, interacção face-a-face, desenvolvimento e uso adequado de qualidades de inter-relação pessoal e ainda uma regular auto-avaliação do conhecimento do grupo. Estes grupos mantêm-se constituídos por longos períodos [9].

Deve ser assegurado que os grupos sejam heterogéneos ao nível das suas capacidades. As desvantagens de um grupo constituído apenas por alunos fracos são óbvias, mas também ter apenas bons alunos num grupo não é desejável. Um grupo forte tem uma vantagem desleal em relação aos outros grupos. Por outro lado, os elementos do grupo tendem a dividir o trabalho uns com os outros, omitindo a dinâmica da interacção entre os próprios alunos. Em grupos mais heterogéneos os alunos fracos ganham um mais profundo entendimento da matéria, vendo como os melhores alunos estudam e abordam os problemas. Os alunos ditos "bons" ganham um conhecimento mais profundo do assunto por terem de ensinar os colegas [10].

Este modelo de aprendizagem facilita a interdependência positiva, isto é, os membros do grupo têm de colaborar uns com os outros para atingirem o objectivo proposto. Os membros da equipa tornam-se responsáveis por executarem a sua parte do trabalho e por irem supervisionando toda a matéria, o que promove a responsabilidade individual. Parte ou a totalidade do trabalho terá de ser feita pelos membros, mas trabalhando conjuntamente, sendo obrigatória uma interacção face-a-face. Não pode ser cada membro a resolver um determinado ponto do problema, isoladamente, e só ao fim se juntarem todos para obterem uma solução.

O desenvolvimento adequado das capacidades e aptidões interpessoais dos membros do grupo, permite que aprendam e pratiquem diferentes competências tais como a resolução de conflitos, tomadas de decisão, comunicação, liderança e a gestão eficaz do tempo. A regular auto-avaliação do funcionamento da equipa deve ser incentivada. Os alunos devem colocar, para si mesmos, perguntas do tipo: 'Estamos a trabalhar bem ou podemos ainda fazer melhor?', 'O que devemos fazer de diferente na próxima vez?'. Especialmente nos primeiros trabalhos torna-se necessário discutir o que é que correu bem, quais as dificuldades surgidas e o que é que cada elemento pode fazer para que as coisas corram melhor [11].

Devem ser atribuídos diferentes papéis, dentro da equipa, para cada trabalho proposto, existindo sempre que possível um coordenador, um verificador, um relator e um questionador. O coordenador deverá organizar as tarefas em subtarefas, distribuir responsabilidades pelos colegas, manter o grupo a trabalhar e verificar a boa execução do trabalho. O verificador deverá monitorizar tanto a solução como a compreensão dessa mesma solução, por parte de todos os membros da equipa. O relator terá de verificar se há um consenso e terá de escrever a solução final do trabalho do grupo. No caso do questionador, este deverá sugerir possibilidades alternativas, evitar que o grupo salte para soluções prematuras. Tem a responsabilidade de questionar sobre todas as matérias relacionadas com o trabalho, sobre os textos apresentados pelos outros elementos, descobrir os pontos fracos e fortes do trabalho. É muito importante que os nomes dos alunos que efectivamente participaram apareça no produto final, com os papéis que lhes foram atribuídos para o trabalho específico.

No início do semestre, os alunos organizaram-se em grupos com quatro elementos. As excepções deveram-se à incompatibilidade de horários, existindo dois grupos com três e um com dois elementos. Cada grupo elegeu um coordenador, cabendo a este a tarefa de escolher as restantes funções para os elementos da equipa. As diferentes tarefas são distribuídas rotativamente, nos diversos trabalhos que são realizados ao longo do semestre, para que todos os elementos do grupo desempenham os quatro papéis previstos.

Nas aulas teóricas são realizados ao longo do semestre cinco trabalhos de grupo:

1. Definições e conceitos fundamentais relativos à Qualidade de Energia Eléctrica;
2. Aplicação de *software* específico na área da Qualidade de Energia Eléctrica a casos práticos;
3. Estudo dos principais Indicadores da Qualidade de Serviço em Redes Eléctricas;
4. Aplicação dos Indicadores da Qualidade de Serviço a casos práticos;
5. Monitorização da Qualidade de Energia.

Na primeira semana de aulas foram estabelecidas as datas de entrega e de defesa dos trabalhos. Cada coordenador faz um relatório semanal que envia ao docente da unidade curricular sobre o estado de evolução do trabalho e transmite aos outros elementos da equipa todas as orientações e sugestões feitas pelo regente da unidade curricular. A apresentação do trabalho é feita para toda a turma por um qualquer elemento do grupo, sorteado de entre os elementos que o constituem. Poderá haver pedidos de esclarecimento sobre o trabalho pelos professores e pelos colegas da turma. Nas aulas teóricas as apresentações dos trabalhos duraram, em média, 25 minutos, incluindo o tempo dedicado às questões.

As aulas práticas de QSSEE decorreram da seguinte forma ao longo do semestre:

1. O docente expôs e explicou os métodos para o cálculo da fiabilidade de sistemas através da resolução de um exercício para explicar o método exposto;
2. Os alunos resolveram os exercícios propostos para o método em estudo indicados no caderno de enunciados, previamente disponibilizados;
3. Realização da prova prática de avaliação, realizada em grupo, relativa ao do método em estudo.

Os métodos estudados para o cálculo da fiabilidade de sistemas não reparáveis são os seguintes [12]:

- Método da Probabilidade condicionada (prova prática I);
- Método dos Cortes Mínimos e Método das Árvores de Acontecimento Reduzida (prova prática II).

Métodos estudados para o cálculo dos índices de fiabilidade de sistemas de energia eléctrica [13]:

- Método da Redução do sistema, considerando as avarias forçadas e acção de manutenção preventiva (prova prática III);
- Método dos Cortes Mínimos, considerando as avarias passivas e as avarias activas e a probabilidade de encravamento da aparelhagem de corte de protecção (prova prática IV).

Em cada prova prática de avaliação referente a um determinado método, um elemento de cada grupo escolheu ao acaso um enunciado, existindo para cada grupo um enunciado diferente.

Todos os grupos tiveram 40 minutos para a resolução da prova prática. Decorrido esse tempo cada grupo entregou a resolução que achou mais adequada. Todos os elementos da equipa têm a oportunidade de discutir os resultados obtidos. Após a entrega da resolução da prova foi sorteado um elemento de cada grupo para ir ao quadro expor e explicar a resolução da prova. Em seguida, é aberto um período de discussão entre os elementos da turma, onde os elementos do mesmo grupo podiam justificar a resolução e os elementos dos outros grupos podiam discordar ou não da resolução apresentada. Durante esta discussão o docente avalia o desempenho de cada elemento da turma, e a resolução apresentada por cada grupo. Após este debate o professor apresenta a solução para o exercício proposto.

No final de cada trabalho, quer na parte teórica quer na parte prática, foi pedido aos alunos que preenchessem um inquérito, de forma a promover a classificação, pelos pares, dos membros da equipa. É pedido a cada estudante que classifique o grau de participação de cada membro da equipa no cumprimento das suas responsabilidades na execução e concretização das tarefas atribuídas, assim como da apresentação feita. As classificações foram estabelecidas de acordo com a escala seguinte [14]:

- *Excelente*: Constantemente fez mais do que lhe era pedido – coordenou as reuniões de equipa, executou mais do que lhe competia na distribuição de tarefas;
- *Muito Bom*: Constantemente fez o que lhe era pedido fazer, muito bem preparado(a) e cooperativo(a);
- *Satisfatório*: Regularmente fez o que lhe era pedido fazer, aceitavelmente preparado(a) e cooperativo(a);
- *Regular*: Bastantes vezes fez o que lhe era pedido fazer, minimamente preparado(a) e cooperativo(a);
- *Marginal*: Algumas vezes falhou em presenças ou na conclusão de trabalhos que lhe foram atribuídos, raramente preparado(a);
- *Deficiente*: Falhou muitas vezes em presenças ou na conclusão de trabalhos que lhe foram atribuídos, raramente preparado(a);
- *Não-satisfatório*: Falhou demasiadas vezes em presenças ou na conclusão de trabalhos que lhe foram atribuídos;
- *Superficial*: Praticamente não participou;
- *Ausente*: Não participou de todo.

Estas classificações devem reflectir o nível de participação, esforço e sentido de responsabilidade individual de cada elemento da equipa, não o seu/sua aptidão académica.

RESULTADOS

Nesta secção, são mostradas as classificações obtidas pelos alunos da unidade curricular de QSSEE nos anos lectivos de 2007/2008 e 2008/2009. No ano lectivo de 2007/2008, inscreveram-se nesta disciplina 10 alunos. Nesse ano decorreu o processo de transição para o novo plano de estudos, decorrente da adequação da LEE, tendo a maioria dos alunos obtido creditação a QSSEE. Os alunos formaram três equipas, sendo uma delas composta por quatro elementos e as outras duas por três elementos. Nesta turma, verificou-se que as classificações individuais obtidas no exame final coincidiam com os resultados alcançados com os trabalhos de grupo.

No ano lectivo de 2008/2009, inscreveram-se 40 alunos nesta unidade curricular, mas somente 36 alunos frequentaram as aulas, tendo sido estabelecidas 10 equipas. Na Figura 1, são mostradas as classificações referentes ao exame final individual, enquanto na Figura 2 se apresentam os resultados relativos aos trabalhos de grupo, que incluem a classificação pelos pares dos membros da equipa. Em ambos os casos, as classificações abrangem a componente teórica e a componente prática.

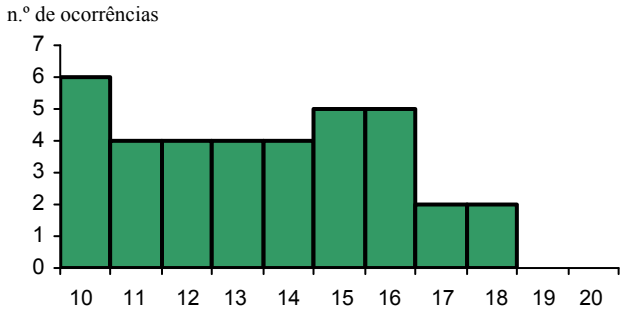

FIGURA. 1
CLASSIFICAÇÃO DO EXAME INDIVIDUAL – ANO LECTIVO 2008/2009

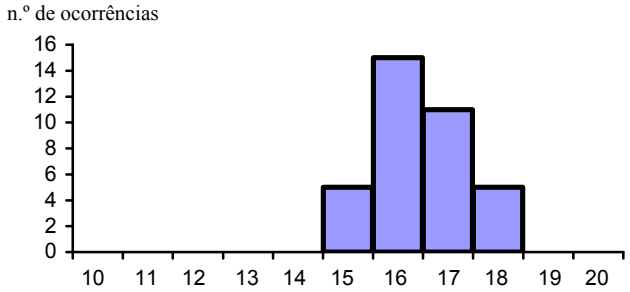

FIGURA. 2
CLASSIFICAÇÃO DOS TRABALHOS DE GRUPO – ANO LECTIVO 2008/2009

A Figura 3 refere-se à classificação final obtida por cada aluno.

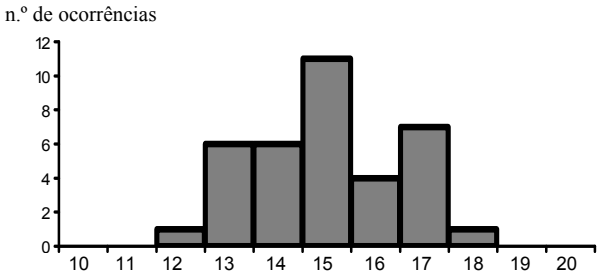

FIGURA. 3
CLASSIFICAÇÃO FINAL – ANO LECTIVO 2008/2009

Verifica-se que, ao contrário do que sucedeu no ano lectivo de 2007/2008, na maioria dos casos, as classificações individuais não coincidiram com o resultado obtido nos trabalhos de grupo. A justificação para esta discrepância prende-se com o facto dos grupos no ano lectivo 2008/2009 serem mais heterogéneos do que no passado. Os melhores alunos tiveram uma importância fundamental no sucesso alcançado pelas diferentes equipas.

Conforme se pode constatar pela análise da Figura 4, somente um aluno obteve uma nota final inferior à classificação conseguida no exame individual. Na Figura 5, verifica-se que a maioria dos alunos obteve uma classificação final inferior à nota alcançada com o trabalho de equipa.

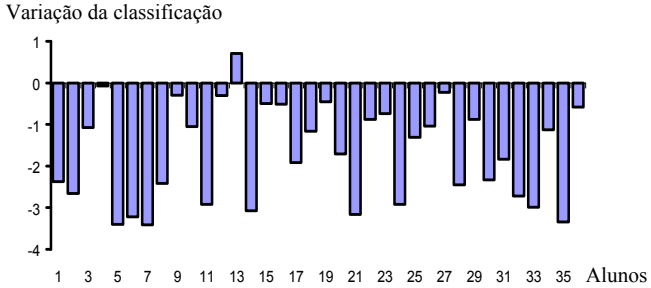

FIGURA. 4
DESVIO DA CLASSIFICAÇÃO FINAL EM RELAÇÃO AO EXAME
ANO LECTIVO 2008/2009

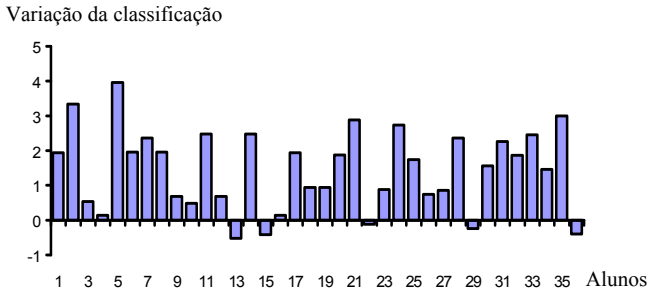

FIGURA. 5
DESVIO DA CLASSIFICAÇÃO FINAL EM RELAÇÃO AOS TRABALHOS DE GRUPO
ANO LECTIVO 2008/2009

A existência de um exame final individual com um peso significativo na nota (50 %) assegura que a classificação atribuída a cada aluno traduza com maior rigor o seu desempenho.

CONCLUSÕES

As metodologias de aprendizagem activa e colaborativa foram aplicadas com sucesso na unidade curricular de QSSEE. Os alunos aderiram convenientemente à forma como a unidade curricular foi organizada, tendo de imediato formado os grupos e estabelecido as diferentes tarefas para cada elemento. A constituição de grupos heterogéneos melhora o desempenho das equipas e conduz a uma melhoria das classificações. As competências dos alunos para trabalhar em equipa saem reforçadas, assim como a aptidão interpessoal e a motivação para aprender. As equipas mantiveram-se coesas durante o semestre, não se tendo verificado dificuldades em trabalhar em conjunto. Apesar dos benefícios evidentes da aplicação destas metodologias de aprendizagem, é necessário compilar mais informação para se poder avaliar todo o seu potencial e determinar qual o seu impacto na integração dos estudantes na vida profissional.

REFERÊNCIAS

[1] Baggini, A., *Handbook of Power Quality*, Wiley, 2008.

[2] Travassos Valdez, M. M., Faustino Agreira, C. I., Machado Ferreira C. M., Maciel Barbosa, F. P., "Cooperative learning strategy in the improvement of an electrical power system course", *Proc. of the International Conference on Engineering Education*, Universidade de Coimbra, Portugal, 3-7, Setembro 2007, CD-ROM.

[3] DGGE, *Regulamento da Qualidade de Serviço*, 2006.

[4] De La Rosa, F. C., *Harmonics and Power Systems*, CRC Press, 2006.

[5] EDP, *Manual da Qualidade da Energia Eléctrica*, 2005.

[6] Billinton, R., Allan, R. N., *Reliability Evaluation of Power Systems*, 2.ª Ed., Plenum Press, 1996.

[7] Lopes, H., *Perfil de Competências dos Licenciados em Engenharia*, Gabinete de Estudos e Planeamento, IST, Abril 2002.

[8] Felder, R. M., Brent, R., "Effective strategies for cooperative learning", *Journal of Cooperation and Collaboration in College Teaching*, Vol. 10, 2001, pp. 69-75.

[9] Johnson, D. W., Johnson, R. T., Smith, K. A., "Cooperative learning: increasing college faculty instructional productivity", *ASHE-ERIC Higher Education Report*, no. 4, 1991.

[10] Felder, R. M., Brent, R., "Cooperative Learning in Technical Courses: Procedures, Pitfalls, and Payoffs", ERIC Report, October 1994.

[11] Travassos Valdez, M., Faustino Agreira, C. I., Machado Ferreira, C., Maciel Barbosa, F. P., "A different approach for teaching electric power systems analysis: the cooperative learning method", *Proc. of the 18th EAEEIE*, Praha, Czech Republic, July 2007, CD-ROM.

[12] Billinton, R., Allan, R. N., *Reliability Evaluation of Engineering Systems*, 2.ª Ed., Plenum Press, 1992.

[13] Maciel Barbosa, F. P., *Análise da Fiabilidade do Sistema Composto Produção/Transporte*, FEUP, 2005.

[14] Kaufman, D. B., Felder, R. M., "Accounting for individual effort in cooperative learning teams", *Journal of Engineering Education*, Vol. 89(2), 2000, pp. 133-140.