

AVALIAÇÃO PLURIDISCIPLINAR CONTINUADA – UMA AVALIAÇÃO INSTITUCIONAL

José Roberto Paolillo Gomes – jose.gomes@saofrancisco.edu.br

Universidade São Francisco – Engenharia – câmpus Campinas.

Rod. General Milton Tavares de Lima, 1.572.

13083-680 – Distrito de Barão Geraldo – Campinas - SP

Resumo: *A avaliação pluridisciplinar continuada da Universidade São Francisco – USF é uma avaliação institucional, surgiu da necessidade de desenvolver instrumentos próprios para coletar dados sobre a qualidade do processo de ensino-aprendizagem dos cursos de graduação, principalmente, após o MEC criar através da lei nº 9.131/95, o ENC – Exame Nacional de Cursos, mais conhecido como “Provão”, hoje ENADE – Exame Nacional do Desempenho dos Estudantes, com parte do processo de avaliação dos cursos superiores.*

A avaliação pluridisciplinar continuada tem por objetivo geral “colaborar com a melhoria da qualidade do ensino de graduação oferecido pela USF” e como objetivos específicos: “acompanhar o desenvolvimento das habilidades, competências e conteúdos necessários, à formação do aluno, fornecendo através dos resultados obtidos nestas avaliações, subsídios para identificação e correção de eventuais falhas, ainda durante o decorrer do processo de ensino-aprendizagem.

A avaliação pluridisciplinar é aplicada semestralmente, de responsabilidade da Coordenação de curso e desenvolvida com a colaboração e participação do corpo docente do curso. A avaliação pluridisciplinar nos cursos de engenharia do câmpus – Campinas são avaliações temáticas aplicadas para todas as turmas; no caso dos alunos ingressantes, (1º semestre), a avaliação é integrada a um outro projeto, o de comunicação e expressão que trabalha com a leitura de uma literatura escolhida pelos colegiados de curso e professores do ciclo básico, esse livro é que acaba norteando o tema da prova.

Neste trabalho iremos nos reportar à importância desse tipo de avaliação no contexto da Universidade São Francisco e dos cursos de engenharia, bem como apresentar as últimas avaliações aplicadas e os resultados obtidos.

Palavras-chave: Avaliação, Qualidade de ensino, Temática.

1. Introdução

A avaliação pluridisciplinar continuada da Universidade São Francisco – USF é uma avaliação institucional, surgiu da necessidade de desenvolver instrumentos próprios para coletar dados sobre a qualidade do processo de ensino-aprendizagem dos cursos de graduação, principalmente, após o MEC criar através da lei nº 9.131/95, o ENC – Exame Nacional de Cursos, mais conhecido como “Provão”, hoje ENADE – Exame Nacional do Desempenho dos Estudantes, com parte do processo de avaliação dos cursos superiores.

A coordenadora deste projeto Institucional a prof.a. Vânia Gayer ressalta que em 2002 o projeto foi implantado nas séries iniciais de todos os cursos de graduação. No ano de 2003 aponta GAYER (2003), segunda etapa da implantação, o projeto abrangeu os alunos das primeiras e segundas séries de todos os cursos de graduação da USF segundo resolução do Conselho de Ensino e Pesquisa – CONSEPE 009/2003. Para os anos seguintes está prevista a

continuidade da implantação nas demais séries. Em alguns casos, como o da engenharia do câmpus de Campinas, a avaliação está sendo aplicada em todas as séries.

A avaliação pluridisciplinar continuada tem por objetivo geral “colaborar com a melhoria da qualidade do ensino de graduação oferecido pela USF” e como objetivos específicos: “acompanhar” o desenvolvimento das habilidades, competências e conteúdos necessários, à formação do aluno, fornecendo através dos resultados obtidos nestas avaliações, subsídios para identificação e correção de eventuais falhas, ainda durante o decorrer do processo de ensino-aprendizagem.

Neste trabalho iremos nos reportar à importância desse tipo de avaliação no contexto da Universidade São Francisco e dos cursos de engenharia, bem como apresentar as últimas avaliações aplicadas e os resultados obtidos.

2. Elementos básicos do processo de avaliação

- Levar em consideração os aspectos indissociáveis das atividades-fim e das atividades-meio;
- Contar com intensa participação de seus membros na implementação e utilização dos resultados;
- Avançar além da visão corporativa de ordem interna para avalia-se à avaliação externa;
- Conjugiar aspectos quantitativos e qualitativos;
- Refletir num processo contínuo e sistemático;
- Auxiliar na identificação e formulação de políticas e ações institucionais.

3. Metodologia

A metodologia utilizada no sistema desenvolvido consiste de 5 etapas:

- I. Elaboração de avaliações pluridisciplinares semestrais;
- II. Aplicações das avaliações para coleta de dados;
- III. Processamento dos dados coletados;
- IV. Análise e divulgação dos resultados;
- V. Proposição e implantação de medidas corretivas.

A avaliação pluridisciplinar é aplicada semestralmente, de responsabilidade da Coordenação de curso e desenvolvida com a colaboração e participação do corpo docente. A nota obtida na avaliação corresponde a 10% da média semestral de todas as disciplinas cursadas pelo aluno no semestre e é atribuída nota “zero” ao aluno que se ausentar desta avaliação (resolução CONCEPE 009/2003).

4. A avaliação pluridisciplinar nas engenharias dos câmpus de Campinas

A avaliação pluridisciplinar nos cursos de engenharia do câmpus – Campinas são avaliações temáticas, dissertativas, aplicadas para todas as turmas; no caso dos alunos ingressantes, (1º semestre) a avaliação pode ser integrada a outro projeto - o de comunicação e expressão que trabalha com a leitura de uma literatura escolhida pelos colegiados de curso e professores do ciclo básico, é esse livro que acaba norteando a prova.

Diversos temas já foram abordados nessas avaliações, tais como:

- Nanotecnologia – Este tema foi abordado no 2º semestre de 2002 e para motivação os professores discutiram o tema em sala de aula através de textos ou literaturas apontadas como referência ouve também a apresentação de um vídeo produzido pela National Geographic sobre o assunto;

- Comunicação – No 1º semestre de 2003 o tema foi a “Comunicação” e a motivação o livro “Showrnalismo” de José Arbex Jr. que discutia os problemas, vantagens e desvantagens na comunicação – houve um trabalho integrado com a disciplina Comunicação e expressão que deu suporte aos alunos e professores;
- Água – No 2º semestre de 2003 a discussão foi sobre a “água” enfocando a necessidade do engenheiro de rever os sistemas de abastecimento e distribuição bem como da sua utilização indiscriminada.
- Fontes alternativas de energia – Este foi o tema da avaliação do 1º semestre de 2004, esta prova foi realizada no último dia 01/06/2004. Para a motivação, além da abordagem em sala de aula por parte dos docentes, seis (6) textos foram disponibilizados para os alunos, textos que tratavam sobre a energia eólica, nuclear, solar e a energia proveniente do lixo e do esterco animal (biomassa).

A sistemática para a elaboração e aplicação da prova se dá da seguinte forma:

1-) Para os alunos: no início do período letivo cada professor informa aos alunos o tema da avaliação, a data que será aplicada e como ele abordará o assunto em sua disciplina. Os professores reforçam que a prova corresponde a 10% da nota da disciplina.

Como ela é aplicada no término do semestre, ao longo dele, os professores enfocam o assunto e lembram os alunos da importância da avaliação. A Coordenação gerencia o processo e fica responsável por divulgar material (textos, vídeos, entre outros) para todos os alunos.

2-) Para os professores: reuniões periódicas são feitas com a coordenação para que o tema seja discutido e que se trace a melhor estratégia de divulgação do assunto na disciplina lecionada e fora dela, como por exemplo: apontando literaturas e sites onde os alunos possam aprofundar ainda mais o tema.

Em torno de dois meses antes da avaliação os professores se reúnem e definem o escopo da prova; faltando um mês para a sua realização uma nova reunião é realizada e as primeiras questões são discutidas, mais uma semana e a prova toma o formato final, após passar por revisão gramatical e aval de todos os professores a avaliação é enviada para a gráfica. Após a realização da prova, em posse de um gabarito oficial, cada professor irá corrigir uma ou duas questões da turma que leciona com critérios de pontuação por questão pré-estabelecidos pelo grupo.

3-) Para a coordenação: o coordenador de curso gerencia o trabalho dos professores, distribui o material para os alunos, fica responsável pela redação final e gerencia a correção que deverá estar concluída em uma semana. Após a correção e soma das notas o coordenador se responsabiliza pela divulgação dos resultados para os alunos e professores.

4.1. Exemplos de avaliações aplicadas e resultados

Apresentaremos a seguir as duas últimas avaliações aplicadas, a do 2º semestre de 2003 que foi aplicada apenas para os alunos que cursavam disciplinas do ciclo básico e os respectivos resultados obtidos nessa prova e a avaliação do 1º semestre de 2004 que contou com a participação de todos os alunos de engenharia do campus e foi aplicada no dia 01/06 cuja correção está sendo feita pelos professores.

- Avaliação do 2º Semestre de 2003 – Tema: Água

Para uma melhor compreensão das questões, leia o texto abaixo.

Em todo o mundo, cerca de 1,2 bilhão de pessoas não têm acesso à água potável, e 2,4 bilhões sofrem com a falta de saneamento básico, segundo a Organização das Nações Unidas

(ONU), destaca Fernanda Marques em artigo para a revista Ciência Hoje/RJ, vol. 33, nº 193. O artigo destaca que o consumo de água doce quase triplicou nos últimos 40 anos. Entre seus usos principais e crescentes, está a irrigação para a agricultura (mais de 70%) está reduzindo o volume de água nas bacias, o espelho d'água de reservatórios e mares interiores e piorando a qualidade da água. Em países pobres, é muito mais difícil reverter essa queda na qualidade, pois há outras prioridades (econômicas e/ou culturais), como a questão da saúde.

À parte a escassez, acredita-se que mais de 5 milhões de pessoas sofram anualmente problemas causados por água contaminada, fruto da degradação de sistemas aquáticos. Diarréia causada por infecções e verminoses, hepatite A, tifo e cólera estão entre as principais enfermidades.

Perdas no fornecimento (atualmente estimadas em mais de 40%) e o desperdício e o mau uso na indústria e na agricultura são apenas alguns dos fatores que levam a ONU a prever uma situação crítica para 2025, quando dois terços da população mundial viverão em condições de escassez de água.

O artigo “Conhecer para preservar” da revista Meio Ambiente do Instituto Unibanco de abril/2003 aponta que em 1950 viviam 2,5 bilhões de pessoas na Terra. Hoje somos mais de 6 bilhões e cerca de 1,2 bilhão já não têm acesso à água potável. O alerta é mundial: a Terra só dispõe de água por mais 20 anos, já que menos de 1% do líquido existente na superfície terrestre é potável – 97% correspondem à água salgada dos oceanos e 2% a água doce não disponível por estar solidificada em geleiras e icebergs. O artigo aponta que além do crescimento demográfico acelerado, o desflorestamento desenfreado compromete áreas de nascentes e matas ciliares. O assoreamento dos rios também é um fator que contribui para agravar o problema.

1ª Questão

Tudo o que é tecnologicamente possível de fazer-se deve ser feito. Diante desta afirmação, quais as implicações para a humanidade do ponto de vista ético, com respeito ao meio ambiente, principalmente em relação à água, que é considerada fonte de vida?

2ª Questão

Um reservatório de água tem um furo próximo ao fundo. A partir da lei de Torricelli, pode-se mostrar que a vazão de água (volume que escoar por tempo) é proporcional à raiz quadrada da altura da coluna de água:

$$v = k \sqrt{h} \quad (1)$$

onde k é uma constante. Se o reservatório for cilíndrico, então o volume V de água no seu interior é igual ao produto da área da base B pela altura h ; desse modo deduzimos que a taxa de variação da altura da água com o tempo deve satisfazer:

$$v = -\frac{dV}{dt} = -B \frac{dh}{dt} \quad (2)$$

Igualando (1) e (2) chegamos a uma fórmula para calcular a altura da água em função do tempo t : se H_0 é a altura inicial do nível de água, teremos:

$$h = \left(\sqrt{H_0} - \frac{k}{2B} t \right)^2 \quad (3)$$

Calcule em quanto tempo um reservatório cilíndrico contendo 1m^3 de água com nível inicial em 1m levará para esvaziar pelo furo, sabendo que o vazamento inicial era de um litro por hora. Note que 1m^3 correspondem a mil litros de água.

3ª Questão

Uma pesquisa realizada por biólogos em um lago próximo de uma comunidade suburbana, constatou-se que o nível de oxigênio na lagoa está sendo prejudicado devido ao grande volume de detritos orgânicos jogados na lagoa, pois a decomposição destes detritos consome oxigênio. Feito um levantamento estatístico, chegou-se a um modelo que relaciona o nível de oxigênio na lagoa, na medida em que os detritos se oxidam.

$$nO = \frac{t^2 - t + 1}{t^2 + 1}, \quad 0 \leq t$$

onde t é dado em semanas e nO em uma escala variando de 0 a 1, onde 1 indica um nível normal de oxigênio na água.

Se a taxa de variação do nível de oxigênio na lagoa em função do tempo é dada por:

$$\frac{d}{dt}(nO) = \frac{t^2 - 1}{(t^2 + 1)^2}$$

Determine o valor mínimo atingido na escala pelo nível de oxigênio na lagoa?

4ª Questão

Faça um fluxograma (desenho do procedimento lógico) detalhado de como você faria para medir o nível de poluição das águas de vários rios, e após analise mostrar o gráfico dos resultados caso os níveis de poluição sejam alarmantes.

5ª Questão

Como todos nós sabemos, o efeito estufa vem a ser o aquecimento da atmosfera terrestre, que é análogo ao produzido pela passagem de luz através do vidro de uma estufa de plantas. Pesquisadores têm observado uma **tendência clara no aumento da temperatura média da Terra a cada ano, visto que, nos últimos dez anos foram registrados os nove anos mais quentes deste século e do passado. As conseqüências humanas e os custos econômicos desse desequilíbrio ecológico são inimagináveis. Mais secas, mais doenças, enchentes recordes, pragas espalhadas; fracasso da agricultura, incêndios em florestas, fome, geleiras a derreter, tempestades cada vez mais fortes e os mares subindo de nível. Assim é evidente que o efeito estufa provocará uma alteração significativa no ciclo da água no Planeta. Descreva duas possíveis soluções para evitar o agravamento dessa situação, justificando suas respostas.**

6ª Questão

A chuva ácida é um fenômeno que ocorre em regiões industrializadas do planeta, podendo provocar sérios inconvenientes ao homem e ao meio ambiente. Comente o que você entende por chuva ácida e quais os problemas que ela pode provocar.

7ª Questão

Considerando que as empresas produtoras de adubos trabalham com grandes quantidades de nitrato e muitas vezes a céu aberto, calcule a concentração % de HNO_3 na chuva ácida, sabendo-se que a quantidade em massa desta substância é de aproximadamente 0,0002 gramas. Dica: concentração % = massa x 100 gramas.

8ª Questão

Esgotos humanos e efluentes industriais têm sido lançados praticamente *in natura* nos rios, na quase totalidade dos municípios do Brasil. De uma forma geral, a iniciativa privada (proprietária das empresas e responsável pelos efluentes industriais) e o poder público (responsável pela coleta e tratamento dos esgotos humanos) alegam que tratamento de efluentes e de esgotos é algo que é economicamente caro. Assim, no geral, promove-se sua coleta e afastamento, mas não o seu tratamento. Nos últimos tempos constatou-se que este procedimento está contaminando, de forma insuportável, os recursos hídricos existentes. Como vemos, a água, um bem cada vez mais escasso, está cada vez mais contaminada.

O que você pensa a respeito? Exponha sua percepção para aspectos técnicos do tratamento de esgotos, para os aspectos econômicos, para os aspectos políticos e para os aspectos sociais.

9ª Questão

Em um dia de chuva, observa-se que uma partícula de agrotóxico difunde-se para o interior da terra inicialmente com uma velocidade praticamente constante de 5 m/min. Após penetrar no solo, ela será desacelerada constantemente, atingindo o lençol freático, que está a

50 m abaixo, após 2 horas com velocidade praticamente nula. Determine o tempo total gasto nesta viagem, sua velocidade média e sua desaceleração.

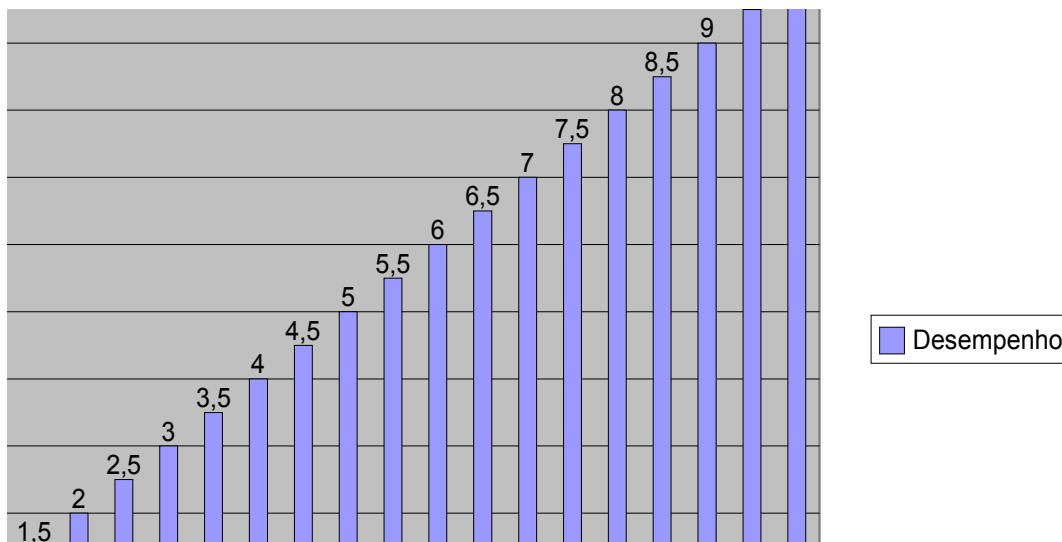
10ª Questão

O artigo “Conhecer para preservar” da revista Meio Ambiente do Instituto Unibanco de abril/2003 faz um alerta é mundial: a Terra só dispõe de água por mais 20 anos, já que menos de 1% do líquido existente na superfície terrestre é potável – 97% correspondem à água salgada dos oceanos e 2% a água doce não disponível por estar solidificada em geleiras e icebergs. O Brasil, com cerca de 160 milhões de habitantes tem sozinho 8% dos recursos de água doce de todo o globo e imensas reservas debaixo da Terra, os aquíferos. Deste modo, possivelmente, não corre risco de esgotamento, isto é, desde que o Brasil adquira a competência necessária para preservar fontes e aprenda a manejar a abundância com parcimônia. Hoje o nosso desperdício de água tratada chega a ser criminoso: 30% no sudeste e 60% no nordeste são desperdiçados principalmente em vazamentos. Supondo que são gastos cerca de 0,1 m³ por pessoa e que as regiões nordeste e sudeste têm 40 e 70 milhões de habitantes respectivamente, calcule a quantidade de água desperdiçada em um ano em cada uma destas regiões do país.

4.1.1 Resultados

Fizeram a prova os alunos que cursavam o 2º semestre das engenharias e todos os que tinham qualquer disciplina do básico num total de 191 alunos; verificamos que das notas igual ou abaixo de 4,5 - 33,61 % são alunos que estavam matriculados no 4º ou 5º semestre e faziam alguma disciplina do ciclo básico. Deixaram de fazer a prova 12 alunos que ficaram com nota zero.

Gráfico 1 – Resultados da avaliação pluridisciplinar do 2º semestre de 2003.



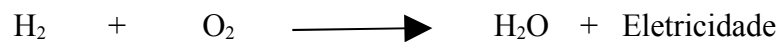
- Avaliação do 1º Semestre de 2004 – Tema: Fontes Alternativas de Energia

Questão 1

A Honda Research & Development, subsidiária da Honda começou a testar, em caráter experimental, a Estação Residencial de Energia (Home Energy Station), que extrai hidrogênio de gás natural para uso em veículos movidos a célula combustível, enquanto fornece eletricidade e água quente para a casa.

A Estação, montada na área externa da empresa, na Califórnia (EUA), foi desenvolvida em parceria com empresas fornecedoras de hidrogênio e será submetida a experiências de produção, armazenamento e abastecimento, como parte de pesquisas relacionadas a fontes alternativas de energia. Esse sistema pode atualmente produzir hidrogênio suficiente para encher o tanque de um veículo movido a célula combustível, como o Honda FCX, que precisa de apenas alguns minutos por dia para reabastecer. Entre os equipamentos e processos utilizados são encontrados dispositivos que extraem hidrogênio do gás natural e o refinam, sendo que um compressor pressuriza o hidrogênio extraído em tanque de alta pressão.

Outra aplicação é a pilha combustível cujo princípio da pilha de combustível "fuel cell", baseia-se no processo eletroquímico que combina diretamente Hidrogênio com Oxigênio do ar, a uma temperatura da ordem dos 100°C, produzindo eletricidade e vapor de água, segundo a reação química abaixo:

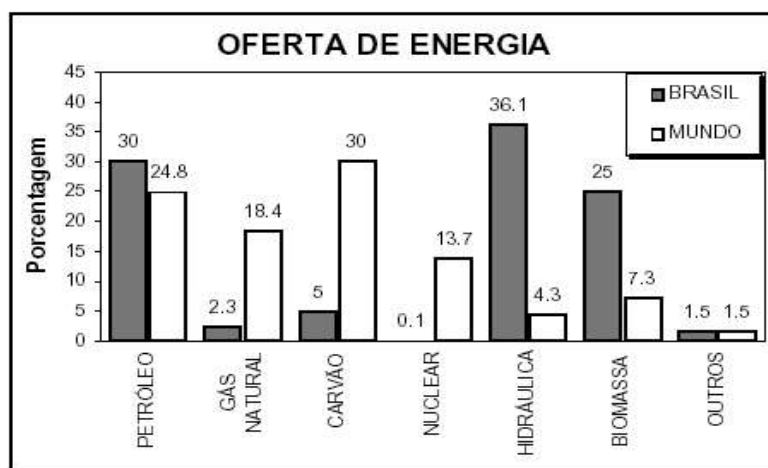


A energia elétrica é controlada pela quantidade de Hidrogênio fornecido às diversas células, que constituem a pilha.

Considerando os dois exemplos fornecidos, cite duas razões tecnológicas que justifiquem o desenvolvimento dessas tecnologias.

Questão 2

A partir do gráfico apresentado abaixo, e considerando que não houve uma variação significativa neste início de século quanto à oferta energética, descreva:



Fonte: PONTIN, J.A. e SCARLATO, F. C. *Energia para o século XXI*. São Paulo: Ática, 1998.

a) Como é a oferta de energia no Brasil em comparação ao resto do mundo?

b) Qual é o desenvolvimento das fontes alternativas de energia no Brasil em comparação com as fontes convencionais em relação à oferta mundial de energia?

Questão 3

A energia eólica (que vem dos ventos) é uma fonte limpa e renovável de energia, mas sua viabilidade técnica depende de vários fatores geográficos. O nordeste brasileiro, em especial, apresenta regiões bastante favoráveis à instalação de centrais eólicas. Nessas centrais a energia cinética dos ventos é captada por turbinas que basicamente são constituídas de uma hélice e um gerador elétrico. A energia cinética é assim transformada em energia elétrica. A máxima potência de uma turbina eólica depende da densidade do ar, da velocidade do vento e da área varrida pela hélice, segundo a equação abaixo:

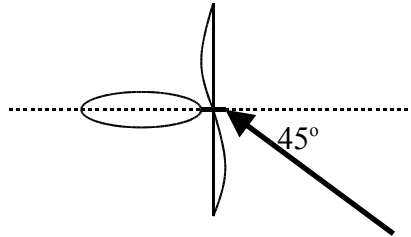
$$P = \frac{\rho \cdot v^3 A}{2}$$

onde P é a potência, em W , ρ é a densidade do ar, em kg/m^3 , v é a velocidade do vento, em m/s e A é a área varrida pela hélice, em m^2 .

Contudo, essa equação só é válida para o vento que incide de maneira frontal à turbina, isto é, na direção do seu eixo de rotação. Como a potência depende da velocidade ao cubo, uma alteração no ângulo de incidência pode reduzir muito a potência disponível.

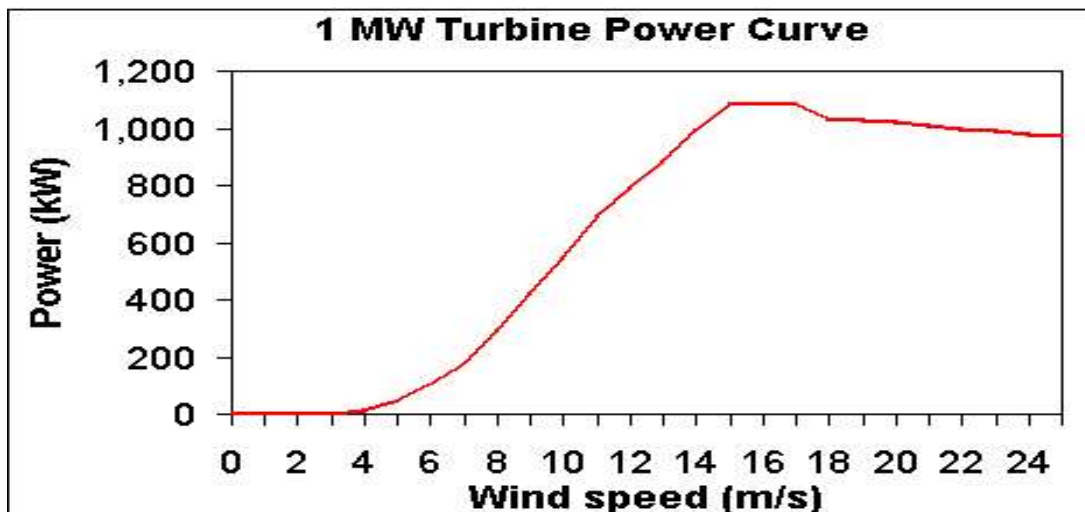
A Figura abaixo ilustra esquematicamente uma turbina vista de cima, como o vento numa condição pouco favorável, incidindo a um ângulo de 45° do eixo de rotação da turbina.

Calcule a potência nesse caso, se a densidade do ar é de $1,293 kg/m^3$, a velocidade do vento é de $10 m/s$ e o raio da hélice é de $10 m$. Quanto seria o ganho, em potência, se o mesmo vento estivesse incidindo de maneira frontal?



Questão 4

O gráfico abaixo representa a potência (Power) gerada por uma turbina eólica em função da velocidade do vento (Wind speed).



- Qual a máxima potência que pode ser obtida com a turbina?
- A partir de qual velocidade a turbina começa a funcionar e por quê isso ocorre?

Questão 5

A Energia que vem do lixo

Dos resíduos das fazendas brasileiras poderá sair parte da solução para a crise energética em que se encontra o país atualmente. A ameaça de apagões, por conta do déficit no fornecimento de energia, tem colocado em destaque os projetos de co-geração de energia a partir do bagaço de cana-de-açúcar executados atualmente pelas usinas paulistas. Neste ano (2001), essas usinas deverão gerar apenas 80 megawatts, aproximadamente. O potencial de energia das cerca de 30 usinas da região de Ribeirão Preto, principal área sucroalcooleira do Estado, é de cerca de 1.700 megawatts, segundo Iso Brasil, da IR Consultoria, de Ribeirão Preto (SP). Essa quantidade, afirma ele, seria suficiente para suprir cerca de 10% da energia consumida no Estado de São Paulo.

Tecnologia que começou a ser adotada há quase 20 anos, a energia gerada a partir da queima de bagaço de cana é hoje vendida por 12 das cerca de 80 usinas do estado a empresas do setor elétrico. Antes de sua utilização para a co-geração de energia, o bagaço era apenas um resíduo da produção sucroalcooleira, sendo utilizado, no máximo, na formulação de algumas rações para gado. A Companhia Açucareira Vale do Rosário, em Morro Agudo (SP)

produziu no ano de 2000, 17 megawatts a partir do bagaço da cana. A empresa pretende em 2001 aumentar a produção para 30 megawatts.

parte do texto “A energia que vem do lixo” – Jornal Agrofólia, Fabio Eduardo Murakawa, Maio 2001.

a) Supondo que a partir de 2000 o crescimento da produção de energia pela Vale do Rosário tenha sido linear, extraia os dados do texto e modele uma função que represente esse crescimento em função do tempo (em anos) e aponte quantos megawatts serão produzidos no ano de 2010. Considere $t = 0$ para o ano 2000.

b) Sabendo que a energia gerada a partir da queima de bagaço de cana começou no início dos anos 80 e supondo que esse crescimento se deu lentamente e de forma linear até os anos 90 e, a partir daí, a expansão na geração ocorre rapidamente, esboce um gráfico possível da taxa de crescimento(c) da energia em megawatts em função do tempo(t) a partir de 1980, que venha representar o exposto neste item.

Questão 6

Programa luz para todos

O programa LUZ PARA TODOS, uma iniciativa do Governo Federal, tem como objetivo trazer a eletrificação às famílias que ainda não dispõem desse conforto, ou seja, zerar a exclusão de energia elétrica no país até o ano de 2008. A meta do Ministério das Minas e Energia é beneficiar 12 milhões de brasileiros que ainda não dispõem desse tipo de serviço, com energia gerada pelas usinas hidroelétricas.

Recentemente, a ministra das Minas e Energia Dilma Rousseff ressaltou que no estado do Rio Grande do Norte, 400 mil famílias deverão ser beneficiadas até o final de 2004. A ministra informou que 16% das famílias da zona rural, ou cerca de 30 mil famílias terão acesso à eletrificação. Informou também que nas zonas urbanas a população beneficiada deverá perfazer um montante de 10 mil famílias.

Com o objetivo de auxiliar a ministra a prestar um esclarecimento mais detalhado às famílias do Rio Grande do Norte, pergunta-se: Qual é a porcentagem de famílias do estado do Rio Grande do Norte residentes nas zonas urbanas que deverão ser beneficiadas com o programa LUZ PARA TODOS, no ano de 2004? Fonte: www.eletrica.com.br (notícias do site sobre energia elétrica).

Questão 7

Eficiência com custo elevado

Os custos de produção da energia elétrica são compostos de maneira diferente para cada país, pois dependem entre outros, dos recursos naturais disponíveis em seu território. Com a crescente demanda de energia elétrica decorrente do modo de vida da sociedade moderna, mais de uma fonte de energia deveria ser estudada e aplicada, levando em conta os impactos ambientais e sociais a serem gerados a curto e longo prazo. Cada fonte apresenta vantagens e desvantagens. A energia nuclear é uma das mais eficientes, mas seu custo é elevado por causa dos sistemas de emergência, contenção, resíduo radioativo e armazenamento.

O urânio usado em usinas nucleares não é o natural, sendo obtido a partir dele pelo processo de enriquecimento. Na natureza existem vários "tipos" de urânio chamados isótopos, que diferem apenas pelo número de nêutrons existentes no núcleo. Os vários isótopos usualmente são identificados pela soma do número de prótons e de nêutrons existentes em seu núcleo. Assim, o urânio mais comum na Natureza é o urânio-238. O processo de enriquecimento consiste em adicionar urânio-235, obtendo-se uma mistura dos dois isótopos, cuja proporção depende da aplicação. Isto é feito porque o urânio-235 (U-235) é altamente fissionável, enquanto o urânio-238 (U-238) é bem mais estável, o que permite controlar a energia produzida na reação em cadeia através da proporção entre eles. À medida que o tempo passa, o urânio do reator vai sendo "gasto". Determina-se experimentalmente que a maioria das substâncias radioativas decai exponencialmente, de modo que a quantidade em uma amostra de tamanho inicial Q_0 , ainda presente após t anos, é dada por uma função da forma $Q(t) = Q_0 e^{-kt}$. A constante positiva k mede a taxa de decaimento, mas esta taxa é

normalmente dada através da quantidade de tempo exigida para que metade da massa radioativa decaia. Este tempo é chamado de meia-vida de uma substância radioativa. Podemos relacionar o decaimento de rejeitos radioativos de baixo nível, onde a meia-vida é aproximadamente de 60 anos, através da função, onde t é dado em anos:

Assim, determine a taxa de decaimento radioativo para os rejeitos de baixo nível no início do processo ($t = 0$).

Questão 8

Dentre as fontes de energia abaixo relacionadas, cite uma vantagem e uma desvantagem na aplicação de cada uma.

a) Hidrelétrica; b) Térmica; c) Nuclear; d) Eólica; e) Petróleo.

Questão 9

O núcleo do futuro

Uma das maiores catástrofes já ocorridas foi o desastre de Chernobyl, na cidade de Pripiat, na Ucrânia - leste europeu. Depois da explosão do reator número 4, na madrugada de 26 de abril de 1986, nenhum habitante sobreviveu. A radiação varreu tudo e uma área equivalente a 140000 quilômetros quadrados, foi inutilizada por centenas de anos. Países como Itália, Alemanha, Suécia, Finlândia, Suíça, Holanda e Espanha encerraram seus programas nucleares e fecharam usinas, embora o leste europeu continue a operar suas usinas. Para eles, o risco de um acidente igual era insuportável. Outros países como, Canadá, Japão e França (em que 75% da energia no país vêm do átomo) os reatores nucleares são sinônimos de progresso e a manutenção de suas usinas é defendida. Estes países exportam usinas, processam urânio, armazenam lixo radioativo e possuem reatores de última geração, tudo com aprovação das pesquisas de opinião pública. Alguns dos argumentos usados por estes países para justificar a utilização de energia atômica são: o fato do petróleo e o gás se esgotarem em quarenta anos; os combustíveis fósseis poluem mais; o impacto ambiental das hidroelétricas é muito maior; a alternativa atômica é cada vez mais barata e segura; as usinas podem ser construídas entre os consumidores que faz com que os custos de transmissão sejam reduzidos, além de eliminar a dependência de recursos naturais e sobre tudo, o quilowatt nuclear custa 2,5 vezes menos que o quilowatt gerado por um cata vento e 12 vezes menos do que o quilowatt solar. Embora muita gente não saiba, existe um “pseudo” programa nuclear brasileiro que sobrevive graças a um paradoxo: gastou demais para ser desativado. Em novembro de 1976, o Brasil assinou um acordo com uma empresa alemã para a construção de oito reatores nucleares. Em vinte anos, nenhum ficou pronto. A usina Angra 2, em Angra dos Reis (RJ), consumiu 5,8 bilhões de dólares e requer mais 1,2 bilhão para ser concluída. As obras foram retomadas e serão gastos, aproximadamente, mais 7 bilhões de dólares por um reator de 1 300 mega watts que pode ser adquirido pronto hoje, por 1,5 bilhão de dólares. Na praia de Itaorna, ao lado de Angra 2, jaz, quase sempre desligado, o reator de Angra 1, anterior ao acordo com a Alemanha, é um PWR Westinghouse, uma espécie de Fusca 1967, comprado nos Estados Unidos naquele ano. Seu apelido é vaga-lume. Quando está ligado, gera 650 MW. Mas como o nome indica, vive piscando, mais apagado que aceso. Além disso, possui um dos mais baixos índices de eficiência do mundo.

Sendo assim, a implantação e a utilização de usinas nucleares na geração de energia elétrica é um assunto bastante sério que requer controle e responsabilidade por parte dos órgãos responsáveis. Você é favorável ou não a utilização deste tipo de energia? Justifique sua resposta mencionando sua posição. O que você acha que o governo brasileiro deveria fazer com as usinas adquiridas no passado?

Questão 10

Concepções de uma política energética sustentável

As políticas para as fontes sustentáveis na Alemanha foram desenvolvidas num contexto onde o atendimento seguro de energia é praticamente garantido à população, mesmo numa sociedade com altos padrões de consumo, mas com uma crescente conscientização dos

problemas ambientais, impulsionada pelos processos de negociação do Protocolo de Quioto e de resistência à energia nuclear.

Parte integrante da estratégia alemã de sustentabilidade é a meta voluntária de reduzir as emissões de dióxido de carbono em 25% até o ano de 2005, em comparação ao ano de 1990. O governo alemão almeja a duplicação da participação das fontes renováveis no consumo de energia primária e na geração de eletricidade até ao ano de 2010. Até o ano de 2050, 50% da demanda deverá ser obtida a partir de fontes renováveis.

No Brasil, a produção de energia elétrica baseia-se atualmente em cerca de 90% na hidroeletricidade. O restante provém principalmente de usinas térmicas, que operam com carvão, diesel e gás natural, e de usinas nucleares. O uso da biomassa ocupa um lugar de importância, não tanto no seu aproveitamento na geração de energia elétrica, mas sob a forma de combustível biológico. Entretanto, representa ainda uma pequena parcela quando comparado ao uso dos combustíveis fósseis no sistema de transporte no país, que prioriza o sistema rodoviário e o uso de derivados de petróleo.

Texto extraído do Seminário Internacional Fontes Alternativas de Energia e Eficiência Energética – Opção para uma política energética sustentável no Brasil - Espaço Cultural da Câmara dos Deputados, Brasília DF, 18-20 de junho de 2002.

Você é o engenheiro consultor da Indústria RRR S.A., produtora de papéis, no Brasil. De acordo com o texto acima, cite dois recursos naturais renováveis como sugestão de fontes de energia alternativas para a RRR S.A., visando o estabelecimento do desenvolvimento sustentável.

4.1.2 Resultados

Neste semestre a prova foi aplicada para todas as turmas dos cursos de engenharia do campus de Campinas, estiveram presentes 354 alunos e 8 % deixaram de fazer a prova ficando assim, com nota zero. Estamos em fase de correção e análise dos resultados.

5. Conclusão

A avaliação pluridisciplinar é um instrumento rico que ajuda a balizar o tipo e a qualidade dos cursos de graduação da Universidade São Francisco e nos dá uma referência importante de que profissional estamos formando e o que pode ser feito para corrigir possíveis falhas ao longo da sua formação.

Um ponto que nos é muito claro é que devemos promover, incessantemente a discussão do papel do engenheiro na sociedade, bem como promover e aprimorar o raciocínio lógico e aguçar cada vez mais o posicionamento crítico dos nossos futuros engenheiros.

Percebemos através da avaliação que o grande problema dos nossos alunos ao resolver a prova está na leitura e interpretação das questões, isso nos ajuda no trabalho em sala de aula, pois temos subsídios suficientes para chamarmos a atenção deles de que engenharia não é apenas resolver contas, fazer cálculos – o engenheiro precisa entender, interpretar o problema para ai sim, dar a melhor solução. Nos chamou atenção também que os erros ortográficos são crassos e a falta de vocabulário é um agravante ao expressar as respostas.

Convém ressaltar que o grupo de docentes do campus de Campinas é um grupo coeso e consciente dos objetivos que quer atingir, trabalha em equipe e só assim poderemos colher algum tipo de resultado. Acreditamos que essa avaliação é balizadora e propicia a correção de distorções ao longo do curso.

5. Autorizações/Reconhecimento

O autor é responsável por garantir o direito de publicar todo o conteúdo de seu trabalho.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer aos professores Hector Edmundo Huanay Escobar e Vânia Gayer pelo incentivo e apoio e um reconhecimento todo especial ao grupo de professores do câmpus de Campinas, pois sem eles o processo seria inviável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARBEX, José Jr. **Showrnlismo**. Casa Amarela. São Paulo, 2ed. 2001, 290p.
GAYER, Vânia. **Avaliação Pluridisciplinar Continuada – proposta para 2004**, 2003, Bragança Paulista, SP, texto para orientação de coordenadores de curso e professores.
MARQUES, F. Utilização racional da água. **Ciência Hoje**. Rio de Janeiro, v.33, n.193. 2003.

Abstract: The continuous multidiscipline evaluation of Universidade São Francisco - USF, is an institutional evaluation that emerged from the need to develop instruments to collect information about the quality of the teaching-learning process of the under graduation courses, especially after MEC created law # 9.131/95, the National Exam of Courses, the former "Provão", known today as ENADE – National Exam of Students Performance, as part of the evaluation process of higher education courses.

Thus, the general objective of this evaluation is to collaborate with the improvement of the quality of the education of the under graduation courses offered by USF. The specific objectives are to follow the necessary development of the abilities, skills and contents for the formation of the students, supplying through the results gotten in these evaluations, subsidies for the identification and correction of eventual imperfections which may occur during the teaching-learning process.

The multidiscipline evaluation is applied every semester by the coordination of the each course and developed with the contribution and participation of the faculty of the courses. The multidiscipline evaluation in the engineering courses at the campus of Campinas is thematic and it is applied to all classes. In the case of beginning students (1st semester), the evaluation is integrated to another project, pertaining to the Communication and Expression subject, which assigns the reading of a book, chosen by the faculty of the course and the teachers of the basic cycle, upon which the evaluation will be based.

In this work, we report the importance of this type of evaluation in the context of Universidade São Francisco and in the engineering courses, presenting the last applied evaluations and their results.

Key-words: Multidiscipline Evaluation, Quality of Education