



ENSINO A DISTÂNCIA: LECIONANDO ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE PARA ENGENHARIA QUÍMICA

Lóri Viali – viali@pucrs.br ¹

PUCRS (Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul), Faculdade de Matemática, Departamento de Estatística.

Av. Ipiranga, 6681 – Partenon
90619-900 – Porto Alegre – RS

Resumo: Neste artigo são feitas algumas considerações sobre ensino a distância, especialmente sobre o ensino de Estatística e Probabilidade para alunos de graduação do curso de Engenharia Química, ênfase em Petroquímica, convênio PUCRS/OPP. Esta é uma experiência inteiramente nova sendo conduzido pelo EAD/PUCRS (Divisão de Ensino a Distância, denominada de PUCRS Virtual da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul). O ensino foi feito através de um mix de recursos disponibilizados via rede e teleconferência. Trata-se de uma experiência pioneira no país no ensino de graduação, pois é um dos poucos, senão o único curso de Engenharia funcionando na modalidade inteiramente a distância.

Palavras chave: Ensino a distância, Ensino de probabilidade, Ensino de estatística, Videoconferência, Ensino via rede.

1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste artigo é relatar a experiência de lecionar Estatística e Probabilidade para alunos de Engenharia Química - ênfase Petroquímica na modalidade a distância. A disciplina possui os mesmos conteúdos que a versão presencial. A diferença reside no número de créditos. Enquanto na versão presencial são seis encontros de duas horas aula semanais na modalidade a distância são apenas dois encontros semanais de duas horas aula. Destes dois encontros um é dedicado a geração ou gravação de aula estilo vídeo conferência e o outro é dedicado a tutoria a distância.

2. HISTÓRICO DA PUCRS VIRTUAL

O ensino de graduação e pós-graduação da PUCRS sempre se voltou para a presencial. A medida que os sistemas de comunicação evoluíram e a universidade adquiriu uma infraestrutura na área ela foi percebendo que se fazia necessário o atendimento de demandas externas por educação. Para poder levar adiante seu projeto de virtualidade algumas decisões estratégicas precisaram ser tomadas.

Ao decidir que a topologia de geração seria via satélite, a instituição teve como objetivo oferecer cursos em qualquer tempo e lugar. A primeira decisão importante tomada foi que o

¹ Professor Adjunto I do Departamento de Estatística da UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

sistema de comunicação a ser utilizado deveria cobrir todo o território nacional. A Internet e a telefonia, em função dos custos e/ou dificuldades técnicas, foram dando lugar ao sistema de comunicação via satélite. O uso do segmento espacial não apenas atendeu o propósito de uma cobertura nacional, mas também o de reduzir significativamente os custos da educação, tornando-a mais acessível.

Um outro aspecto considerado relevante foi o problema da proximidade. Apesar de distante, a solução adotada prevê, um processo de ensino em que o professor está virtualmente em contato com o aluno. Através dos recursos pedagógicos disponíveis é possível uma participação e interação na construção do conhecimento.

Uma característica que pode parecer paradoxal, diferentemente do presencial, o ensino na modalidade a distância foi estruturado de forma a atender o aluno distante nas 24 horas do dia. A estrutura montada permite um contato permanente com o aluno, seja através do professor, nos momentos de geração das aulas, seja no contato com os tutores (alunos de Pós-Graduação) ou com os monitores ou ainda através da infra-estrutura telemática de apoio via rede (correio eletrônico, bate-papo).

3. A ESTRUTURA

A estrutura do ensino a distância do PUCRS Virtual é formado por recursos físicos (as instalações), recursos de telecomunicações (Internet, satélite e telefonia), pela estrutura de apoio (professores, tutores e monitores), softwares de comunicação e controle (WebCT, Excel, PowerPoint, VTEL) e pela grade de cursos oferecidos.

3.1. Recursos Físicos (Instalações)

O ensino a distância da PUCRS, denominado de PUCRS Virtual completou seu quarto ano de funcionamento com uma estrutura que engloba aproximadamente 1000 m² de área onde são gerados e monitorados os programas de EAD. As aulas são geradas em quatro salas (instaladas no nono andar do prédio 40). São duas salas de aula onde é possível a acomodação de aproximadamente 20 a 40 alunos presenciais e dois miniestúdios que não comportam alunos. As salas são tipo estúdios de televisão preparadas com tratamento acústico, iluminação e cenários apropriados de modo a garantir que as transmissões tenham a melhores qualidades de áudio e vídeo possíveis. As duas salas de geração contam com microfones para os alunos de modo que eles possam ser ouvidos pelos que estiverem no ponto distante. São equipadas ainda com quatro monitores de tv de 29". Dois destes aparelhos ficam na frente do professor, ao lado da câmera, e dois ficam opostos. Os aparelhos na frente do professor servem para que ele veja a sua imagem e receba a imagem do ponto distante. Os outros dois tem a mesma função só que para o operador.

Possui pontos de recepção espalhados pelas principais cidades do país, sendo a concentração maior no estado do Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina. O serviço já conta com mais de 3500 alunos que residem em aproximadamente 300 municípios diferentes. No estado do Rio Grande do Sul a estrutura conta com quase 20 salas de teleconferência e quatro de vídeo conferência. Somando os três estados do sul o total é de aproximadamente 50 salas, incluindo Brasília.

3.2. Recursos Telemáticos

Através de uma estrutura de mídias integradas o sistema de comunicação utiliza diferentes protocolos (satélite, internet, linha discada, telefonia) cobrindo praticamente todo o território nacional. As principais mídias utilizadas são a videoconferência e a teleconferência

(broadcasting) mediadas por satélite. O acesso às aulas por ser feito de modo síncrono ou assíncrono. No modo síncrono através da videoconferência e da teleconferência e no modo assíncrono através de vídeo sob demanda (VOD - *video-on-demand*)², ou através das aulas gravadas em CD-ROM e pelo uso intensivo dos recursos e serviços oferecidos pela Internet e pela rede (www). Os recursos assíncronos são complementados por um serviço telefonia com sistema 0800. O material impresso é também utilizado só que em menor escala.



Figura 1 – Uma das salas de geração e produção da PUCRS Virtual

Na videoconferência, a informação é gerada na central da PUCRS Virtual e transmitida por uma portadora de satélite (Brasilsat B-3/Embratel) na velocidade de 256 Kbps. Os alunos e professores podem, em tempo real, ver e ouvir o professor e colegas de outros pontos distantes, que disponham de equipamento equivalente. Na teleconferência³, o sinal é gerado e transmitido para todo o território nacional pelo mesmo satélite só que na versão TV Digital, com banda de 2,5 MHz, sendo que, em tempo real, síncrono, o aluno vê o professor e, por meio de áudio e telefonia (0800), contata o professor, esclarecendo dúvidas. Em qualquer caso existe o apoio integrado proporcionado pela Internet e pelo ambiente de rede (www).

Com o objetivo de ampliar e abrir a rede de videoconferência da PUCRS Virtual, a Universidade está disponibilizando, através da Embratel, o sistema Digidial. Esta tecnologia também conhecida como 64 Kbps comutados é um serviço de comunicação (não-voz) que pode ser adicionado à Telefonia. O Digidial é adequado para videoconferência (até seis canais), fac-símile, voz digitalizada e soluções CAD/CAM/CAE. O serviço possibilita a realização de videoconferências com taxas de transmissão variando de 64 a 384 Kbit/s. Possibilita ainda a comunicação de voz através do circuito de 64 Kbit/s, sem compressão. O serviço pode ser instalado diretamente a partir do PABX que é conectado a uma central telefônica da Embratel através de um meio de transmissão a 2Mbit/s. Na videoconferência o serviço utilizará o Datasat Plus e no de tele conferência o RTV Digital Plus.

3.3. Os Cursos

Com todos os seus cursos aprovados pelo Conselho Nacional de Educação, a Universidade amplia sua oferta de cursos em nível de Extensão, de Especialização e MBA.

² Este sistema está disponível apenas nas dependências do PUCRS Virtual, pois ainda se encontra em testes.

³ Na videoconferência o sinal é bidirecional, ou seja, o professor e os alunos interagem como se estivessem numa aula presencial. Na teleconferência o professor não vê os alunos, mas eles podem interagir através do telefone (0800) ou por Internet (e-mail).

Em seu quarto ano de atividade, o programa oferece, em 2003, cursos, como o MBA em Gestão Hospitalar; os de Especialização em Agronegócio, Gestão Pública, Orientação Educacional, Educação infantil, Eficiência Energética e os em nível de Extensão como Jornalismo Comunitário, Pesquisa de Mercado, Avaliação Gerencial em Eficiência Energética, além dos que já eram oferecidos em 2002.

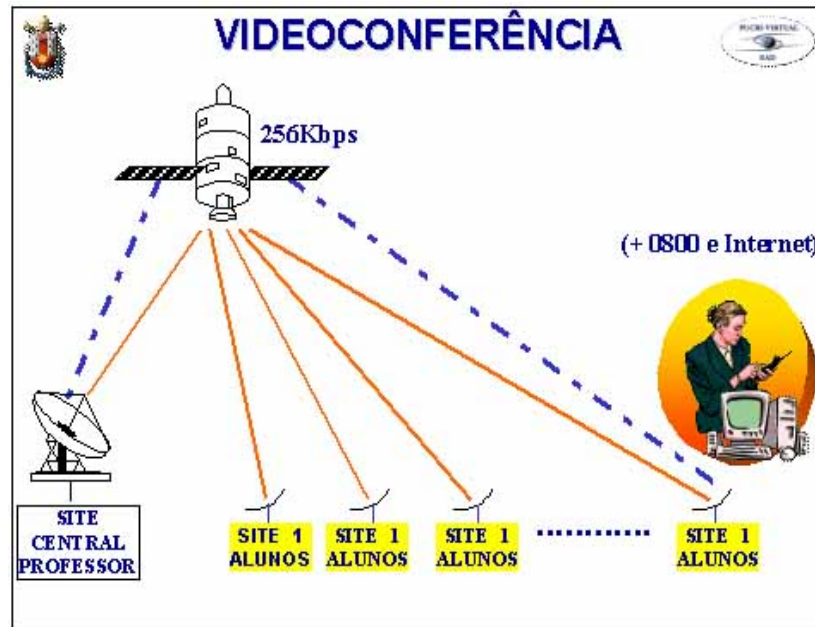


Figura 3 - Topologia para Videoconferência da PUCRS Virtual

Já no seu terceiro ano de funcionamento o curso de graduação em Engenharia Química poderá ganhar, neste ano, um novo curso de graduação em Educação modalidade Séries Iniciais, que será realizado numa parceria com Secretarias de Educação, visando atender os dispositivos legais previstos na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira.

3.4. A Estrutura de Informática

Além dos computadores rodando Windows 2000 e XP, dos servidores rodando Unix, do software da empresa americana VTEL (<http://www.vtel.com>) para a geração de vídeo e teleconferência a universidade optou pelo recurso do programa WebCT⁴, para o controle e gerenciamento dos cursos distantes. Nem todos os cursos fazem uso deste recurso, pois a decisão sobre seu uso e conveniência fica com o professor. A plataforma da empresa VTEL é composta além de uma câmera geradora da videoconferência, que pode tanto captar a imagem do professor quanto capturar a imagem da tela de um computador que possa estar sendo manejado pelo professor. Este recurso torna possível fazer um balanço entre a imagem do professor e a imagem de recursos computacionais. Assim é possível apresentar eslaides do Powerpoint, computações realizadas com a planilha (Excel por exemplo), textos de um processador de texto e qualquer outro resultado de aplicativos que o professor possa querer utilizar. Através de mesa de controle um operador pode fazer esta troca sempre que solicitado, sendo que o comando do computador fica a cargo do professor. É possível apresentar a imagem do computador e a imagem do professor (reduzida num canto da tela – sistema PIP

⁴ A licença do WebCT foi adquirida, pela PUCRS, em 1999, com número ilimitado de usuários.

“*picture in picture*”), mas neste caso, o controle do computador tem que ser deixado a cargo do operador.

Outro recurso desta plataforma é a câmera de documentos que pode ser utilizada para apresentar ilustrações, textos, figuras de livros, e mesmo para a realização de cálculos manuais. Um último recurso é um quadro digital em que o professor pode escrever com uma caneta especial e que pode ser capturado diretamente pela câmera.

Um recurso que não faz parte da plataforma de hardware é o WebCT (<http://www.webct.com>) que é essencialmente um gerenciador da vida virtual do aluno. Tudo o que é feito através dele fica registrado no sistema. Além disso, ele controla o correio eletrônico, o grupo de discussão, as salas de debate (bate-papo), fórum e ainda pode disponibilizar e gerenciar o acesso a páginas da rede (www). Os mecanismos de coordenação incluem: avisos (sala de novidades); avisos sobre o curso ou agendamento de eventos através de informes; assim como tarefas, avaliação, relatórios (atividades de participação), além da inserção de exame e prova (on-line ou não). Os mecanismos de cooperação fornecem os meios para a ação conjunta entre o professor-aluno e entre aluno-aluno, além de serviços como Biblioteca Digital formando assim uma estrutura de aprendizagem cooperativa.

3.5. A ESTRUTURA PEDAGÓGICA

A escolha pela topologia que contempla o uso de plataforma de satélite levou em consideração três fatores principais: acessibilidade, endereçabilidade e resolutividade. A acessibilidade é entendida como a possibilidade de conexão com alunos em qualquer lugar. A endereçabilidade como a possibilidade de chegar aos locais e pessoas, tendo em vista as dimensões do território abrangido e as dificuldades na malha brasileira de transmissão de dados.

A opção pela videoconferência e pela teleconferência foi feita porque a Internet, hoje, é apenas uma possibilidade para a transmissão de sinais (áudio e vídeo) de alta velocidade e com qualidade, isto é, de uma forma contínua e estável. Do ponto de vista didático-pedagógico a PUCRS entendeu ser esta a forma de comunicação mais adequada, pois no caso da videoconferência o professor pode se comunicar com os alunos e vice-versa como se todos estivessem em uma aula presencial.

Na aula presencial a mídia é o professor, isto é, normalmente o aluno conta apenas com a aula expositiva. Acabada a aula o contato com o professor é raro. No ensino a distância o contato com o professor é mais frequente e facilitado através da telefonia e da correspondência eletrônica. O aluno além de contar com a versão virtual da aula expositiva a videoconferência conta ainda com outros recursos como os conteúdos no formato de hipertexto, que quase inexistem na versão presencial.

Todos os cursos podem contar com o apoio de uma biblioteca central totalmente acessada digitalmente através da Internet com acesso a bases de dados internacionais, disponibilizados através do Portal da Capes.

4. O TREINAMENTO DO PROFESSOR

O ensino a distância pode ser considerada por alguns, como uma aprendizagem relativamente simples, desde que parta do pressuposto de que basta transferir as aulas desenvolvidas no presencial para o aparato tecnológico disponível.

Entretanto esta impressão é equivocada como logo se percebe ao travar os primeiros contatos com o novo meio. A ilusão de que basta o domínio dos equipamentos logo se desfaz ao se perceber a amplitude da mudança que se impõe. A impressão mais forte que fica ao se gravar as primeiras teles ou videoconferências é de um grande vazio. O professor não dispõe

mais da pronta reação do aluno sentado na primeira fila. Não é mais possível, fazer aquela pausa para dar mais dramaticidade ou relevo ao conteúdo. Silêncios são mortais em uma aula virtual. Os espaços precisam ser plenamente preenchidos. Assim o conteúdo que normalmente seria apresentado em uma semana na aula presencial, pode agora ser gravado em uma hora e meia a duas horas. Não é simples se acostumar a falar para uma câmara indiferente ao invés de para muitas cabeças pensantes. Colocar uma aula no modo síncrono tem uma dimensão bem diferente do que uma planejada para o modo assíncrono. Mesmo a aula que está indo ao ar em tempo real precisa ser pensada e projetada para durar, para servir para aqueles alunos que não podem assisti-la no momento. Assim a mídia resultante (Fita ou CD-Rom) precisa fluir naturalmente sem interrupções, sem espaços vazios e preferencialmente sem erros, pois a edição da fita raramente é feita, em virtude, dos custos envolvidos, principalmente, em virtude do tempo requerido para fazê-lo. Além do mais o próprio professor precisaria estar presente para poder reeditar, cortar e acrescentar o que normalmente é inviável. Assim a aula tem que funcionar como um show ao vivo e não como um show que é gravado para ser depois retransmitido, mesmo que isto fosse possível.

Por isto a capacitação docente em EAD é considerada uma estratégia vital, pela instituição, para o sucesso da modalidade virtual. A natureza do EAD implica no domínio não só da operação técnica de equipamentos mas de sua apropriação pedagógica. É preciso estar certo de que a mídia, o meio ou o equipamento utilizado poderá manter a natureza do ensino que é de compartilhar o conhecimento de modo a construir novas relações, conectando com saberes anteriores de modo a fornecer uma estrutura que permita que o aluno perceba que está em terreno familiar.

Os cursos de capacitação procuram fazer com que o professor vivencie, mesmo que por pouco tempo, a realidade da utilização dos novos meios. Uma mudança importante é a forma de apresentar o conteúdo que agora precisa ser hipermídia, isto é, na forma de hipertexto com acréscimo de outras mídias além do texto. Para quem, quase, que invariavelmente se utilizou do quadro, do livro texto altamente estruturado e linear, de reprodução de textos, é uma mudança radical. Por isto, posso afirmar, que para ser bem sucedido no novo ambiente, o professor já deve ter uma cultura prévia hipertextual, pois a apropriação do novo meio não se dará de uma hora para outra e nem se fará sem dificuldades.

O programa de capacitação é voluntário. Nenhum professor é forçado a se envolver no ensino a distância a menos que queira fazê-lo. Este é talvez o ponto mais positivo. Mesmo porque se o professor ainda não dispõe de todas as competências necessárias pelo menos tem curiosidade e vontade para buscá-las. Sabemos que para fazer bem qualquer coisa é necessário não apenas saber fazer, mas querer fazer. O treinamento é realizado através assessoramento, oficinas e aulas de laboratório.

O assessoramento apresenta os seguintes objetivos principais:

- Planejamento dos diversos ambientes de aprendizagem;
- Organização e montagem dos sítios do curso e pessoal;
- Previsão de recursos e serviços e
- Organização das atividades individuais e coletivas.

Esta atividade é desenvolvida ao longo do curso, através de encontros agendados com um professor assessor do EAD e direcionada para atender as demandas dos alunos/professores, bem como as diversas necessidades dos diferentes cursos na modalidade a distância.

Uma segunda modalidade de treinamento é oferecido através das oficinas que são compostas de módulos independentes que pretendem desenvolver competências no manejo de recursos síncronos e assíncronos. Entre os recursos assíncronos estão os domínios básicos de alguns softwares (word, excel e powerpoint), na apropriação de conhecimentos de hipermídia, no domínio do gerenciador de cursos WebCT, na apresentação da linguagem html e do software FrontPage. Os recursos síncronos incluem aulas de televisão em que são realizados

exercícios entre os professores com análise crítica dos resultados. Cada um pode se colocar nos dois campos da aprendizagem primeiro como professor gravando em estúdio alguns exercícios para domínio do tempo televisivo que ao contrário do que se possa pensar é bastante diferente de uma sala de aula presencial. Após como aluno, do outro lado da tela, para ver, discutir e criticar construtivamente o desempenho dos colegas. Os módulos são desenvolvidos em formas de oficina de participação livre, pois muitos professores já dominam bastante bem algumas ferramentas enquanto que outros nunca as utilizaram.

As aulas de laboratório têm como propósito sedimentar o processo de metacognição sobre os pressupostos do ensino virtual. Elas são desenvolvidas através de ações teórico-práticas com a análise de temas pertinentes, apropriação dos pressupostos filosóficos e sociopedagógicos que balizam o EAD da PUCRS.

5. O CURSO

Não existe um formato fechado para se lecionar Estatística e Probabilidade na forma presencial assim muito menos na forma a distância. O ensino tradicional é realizado, via de regra, através de aulas expositivas, em que o professor se limita a preencher algumas vezes o quadro, parando algumas vezes para detalhar alguma idéia e o aluno se limita a copiar o que é posto no quadro e os mais corajosos eventualmente levantarem alguma dúvida.

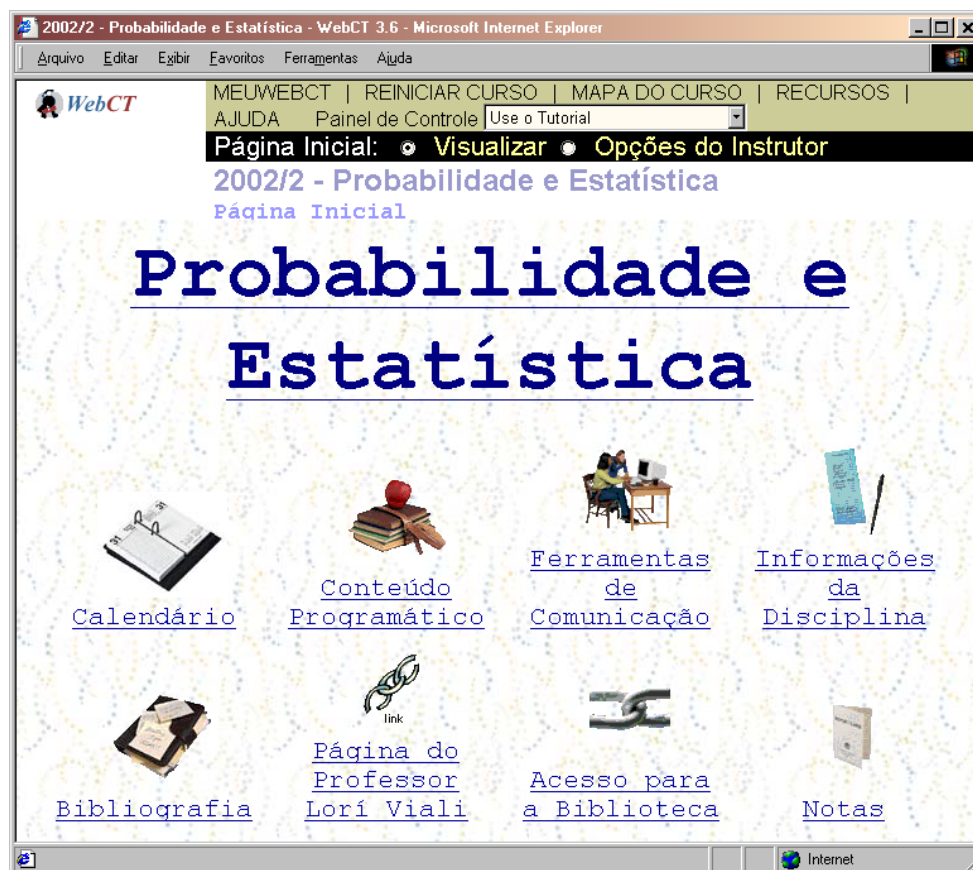


Figura 4 – A disciplina no WebCT

Obviamente se o professor não se reciclar e não fizer um esforço para se modernizar, isto é, tornar-se consciente da existência de novos meios de colocar informação à disposição dos alunos ele tenderá quando lecionar na nova modalidade a manter o mesmo comportamento,

mudando apenas a audiência. Ao invés de algumas dezenas de cabeças baixas a copiar uma câmera com um olhar indiferente.

Um das grandes vantagens apregoadas do ensino presencial é a possibilidade de diálogo do debate face a face. Bem isto até pode ocorrer com alguns professores, mas não é a regra no ensino de matemática das nossas universidades. Mesmo porque o aluno para poder fazer qualquer pergunta, que não pareça simplória, frente ao grupo, deve ter entendido o assunto ou pelo menos ter dado uma lida no material da aula previamente. Quantos alunos têm este comportamento? Alguns até poderiam ter esta idéia, mas quantos professores dispõem de um cronograma, de uma bibliografia organizada e discute e divulga isto para os alunos?

Ou seja, o que queremos dizer é que para que um professor possa mudar de atitude e adotar uma postura diferente e adequada no ensino a distância ele precisa já ter esta atitude nos encontros presenciais. É necessário que ele não seja aquele professor tradicional que só conhece um recurso, o quadro e que, invariavelmente ensina apenas através de aulas expositivas. O processo de adequação e modernização é lento e incremental. Ninguém vai virar um comunicador virtual eficiente de uma hora para outra. Antes de tudo é preciso e espírito e vontade de mudar e aprender. E acima de tudo perseverança, porque a tecnologia ainda é precária, a maioria dos equipamentos ainda está na infância e requerem muito trabalho e habilidade para que se possa tirar proveito e se aumente a produtividade do ensino.

5.1. O gerenciamento do Curso

Os cursos de ensino a distância da PUCRS Virtual são gerenciados com o auxílio do Webct. O uso deste recurso fica a critério de cada professor. Mas com ele é possível ter estatísticas de toda a navegação executada pelos alunos. Além do material disponível via WebCT os alunos ainda podiam contar com o local normal da disciplina presencial que recebeu um tratamento especial para acomodar o material para o curso de ensino a distância. O Webct foi essencialmente utilizado para controle de e-mails, contato direto (*chat*) e para o fornecimento de material no formato de hipertexto. Um link dentro do recurso (veja figura 04) torna possível chegar ao sítio normal da disciplina, que já se utilizava de recursos da Internet para a distribuição de material para os alunos. Assim para não criar uma alternativa específica para estes alunos, eles podiam buscar material da mesma forma que os alunos presenciais.

5.2. A Estrutura

O curso foi formatado na modalidade “in company”, isto é, foi um curso fechado que tem como objetivo dar uma formação de Engenharia aos atuais operadores da empresa. O curso teve início com 28 alunos matriculados. Das horas aulas semestrais 35% a 40% são realizadas na modalidade de tele ou videoconferência. Por questões legais 25% das aulas precisam ser presenciais. As demais são desenvolvidas com o suporte da Internet. As avaliações fazem parte das aulas presenciais e são realizadas nas dependências da PUCRS Virtual.

Conforme [MEA01] os cursos e projetos do EAD/PUCRS apresentam níveis diferenciados em suas ações. Coloca, por exemplo: "no curso de Engenharia Química detecta-se, de início, uma certa dificuldade na implementação da proposta on-line, devido a um arraigado apego ao presencial, mesmo quando desenvolvidas na modalidade a distância”.

A disciplina de Estatística e Probabilidade está localizada no quinto semestre (figura 06) o que possibilita que os alunos já tenham adquirido uma cultura básica tanto em termos de conteúdo quanto em termos de ensino a distância. Boa parte dos pressupostos do ensino presencial já foi eliminada ou atenuada e a inserção dos alunos na nova modalidade facilitou em muito o trabalho e o relacionamento professor/aluno nesta modalidade.

5.3. O Aluno

O aluno da disciplina é constituído por profissionais da empresa OPP Petroquímica, com uma vivência prática diversificada. Muitos já haviam parado de estudar a um bom tempo, sendo que a maioria após concluir o segundo grau. Alguns já haviam tentado um curso de Engenharia anteriormente mas desistido em virtude da incompatibilidade de horários. O que levou a empresa a optar por esta modalidade de ensino é a grade de horários de trabalho. Com turnos corridos e irregulares, ficaria bastante complicado para qualquer funcionário atender os requisitos do ensino presencial tradicional. O background computacional dos alunos também, a exemplo dos demais, era heterogêneo, mas melhor do que a maioria dos alunos do ensino presencial. Isto ajuda em muito o desenvolvimento do curso, pois boa parte dos conteúdos é tratada e desenvolvida através da planilha Excel.



Figura 5 - A página do curso de Engenharia Química na Internet

A principal característica para o bom andamento das atividades foi o fato de a disciplina estar inserida no quinto semestre de estudos. Isto fez com que os alunos, que chegaram até ela, isto é, cumpriram os pré-requisitos, principalmente Cálculo I, já tivessem adquirido uma sólida cultura de EAD o que facilitou grandemente o andamento do processo.

5.4. A Disciplina

A disciplina pertence ao quinto semestre e foi lecionada no período de 2002/02. Os conteúdos são exatamente os mesmos do ensino presencial. A única diferença é que na modalidade virtual ela tem apenas quatro créditos (horas/aula semanais), enquanto que na modalidade presencial ela possui seis horas/semanais. O conteúdo envolve praticamente toda

a estatística básica univariada (descritiva, amostragem, estimação, testes de hipóteses paramétricos), probabilidade univariada e ainda alguma estatística bivariada (correlação e regressão). O conteúdo é extremamente abrangente para um curso de seis horas [VIA02] e fica ainda mais complicado para ser desenvolvido em apenas quatro horas semanais na modalidade a distância. Sem bem que falar em horas semanais nesta forma de ensino é apenas teorizar, pois de fato, o que o aluno precisa fazer é se apropriar dos conteúdos propostos. De qualquer forma o número de horas ou créditos é mantido por requisitos legais e por manter ainda um paralelo com o curso presencial. Na realidade a modalidade utilizada consistia de duas horas semanais reservadas para a gravação das teleconferências e duas horas semanais destinadas aos trabalhos orientados.

5.5. O Material de Apoio

Além das aulas através de videoconferência, que para estes alunos, por uma estratégia da empresa de não colocar um ponto de recepção de satélite na empresa, recebiam gravadas em CD, os alunos podiam contar ainda com uma gama de material no formato pdf e xls. Um primeiro tipo de material em pdf é formado por apostilas (estatística descritiva, probabilidade, amostragem e estimação, teste de hipóteses paramétricos e correlação e regressão). Este material tem por objetivo detalhar o conteúdo das videoconferências através de conteúdos de forma estruturada (seqüencial). O material na forma de hipertexto está disponível através do WebCT e só é acessível aos alunos matriculados na disciplina, na modalidade a distância, enquanto que os demais materiais são públicos (disponíveis na Internet).

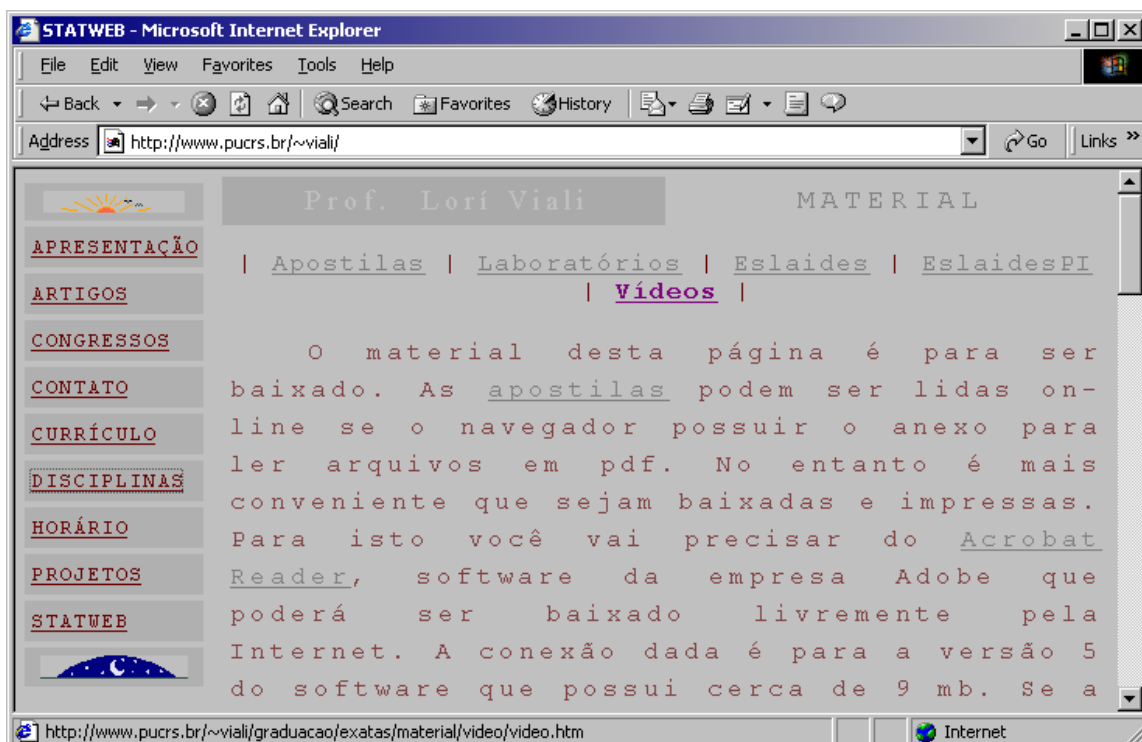


Figura 6 - Página das disciplinas do curso de Engenharia Química

Um segundo tipo de material (formato pdf) são as lâminas (eslides) que foram utilizadas nas videoconferências e nas aulas presenciais. Estas eslaides, aproximadamente um milhar, servem para traçar um panorama da disciplina e apresentá-la de uma perspectiva contextualizada e estruturada. Apresenta exemplos diferenciados dos encontrados nas

apostilas. Um terceiro tipo de material (também no formato pdf) é formado pelas lâminas anteriores só que apresentadas agrupadas em grupos de seis por página. Esta forma de apresentação foi sugerida por um aluno presencial que gostava de acompanhar as aulas com as lâminas para poder tomar notas, mas que achava dispendioso imprimir todas as lâminas. Assim o conteúdo de Descritiva que envolve aproximadamente 200 eslaides (páginas) é apresentado, neste formato, em aproximadamente 35 páginas, gerando uma economia considerável e mantendo a legibilidade.

O ultimo tipo de material é formado por planilhas cuidadosamente planejadas para exercitar em laboratório os conteúdos apresentados nas conferências. São arquivos envolvendo as seis áreas básicas abrangidas pela disciplina. Através deste material o aluno pode por em prática o que aprendeu em exercícios que simulam problemas de tratamento de dados reais. Das 16 conferências (CDs) gravados, quatro são dedicados aos trabalhos de laboratório. No total foram aproximadamente 20 horas de estúdio com aproximadamente sete gigas de arquivos mpeg.

6. CONCLUSÃO

A experiência do ensino de graduação a distância sofreu alguns percalços iniciais. Seria surpresa se não tivessem existido dificuldades em virtude do pioneirismo da iniciativa. Tanto o corpo docente quanto discente não tinha uma experiência mais aprofundada com esta modalidade de ensino. Entretanto no decorrer do curso o espírito da nova forma de relacionamento foi tomando forma tanto nas mentes e comportamentos docentes quanto discentes. Uma vez que os alunos e professores começaram a tomar uma maior consciência do novo meio as coisas começaram a se estruturar e os cronogramas que inicialmente estavam sempre atrasados, começaram aos poucos a voltar a normalidade. Hoje o curso funciona praticamente nos mesmos prazos e cronogramas do ensino presencial.

Quanto a experiência de lecionar uma disciplina que envolve matemática (probabilidade) e matemática aplicada (estatística) pode-se dizer que foi bastante produtiva, não apenas pelo sucesso que os alunos tiveram na disciplina, todos logrando aprovação mas principalmente por colocar em teste a crença de que sem uma preparação prévia, pelo menos, de médio prazo, na preparação dos conteúdos e materiais necessários adaptados ao novo meio, não convém arriscar, pois a probabilidade de ser mal sucedido é bastante alta.

Agradecimentos:

7. REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Adja F., FRANCIOSI, Beatriz, BEILER, Adriana, WAGNER, Paulo R. Requisitos para a modelagem de ambientes de aprendizagem a distância: uma proposta da PUCRS Virtual. CINTEC2001 (International Conference on New Technologies in Science Education). vol I, p. 99-105. Aveiro, PT, July 04-06, 2001.
- BELLEM, Raymond D. Educational Technology Support For Engineering Classroom Lectures. Proceedings - Sillabus 2002 Ninth Annual Summer Conference. Santa Clara Convention Center - Santa Clara, CA - July 27-31 <on-line>
http://www.syllabus.com/summer2002/proceedings2.asp?proceeding_code=229
- BROWN, David G. Please Learn From My Mistakes. *Syllabus: Technology for Higher Education*. August 2002. <on-line> <http://www.syllabus.com/>
- COLLA, Anamaria Lopes et al. Technological Interfaces as Promoting the Autonomy, and Decentralization. *20th World Conference on Open Learning and Distance Education*. Düsseldorf, April, 2001.

CRUZ, P.; CAIXINHA, H.; SANTOS, I. Uma experiência de Ensino a Distância em Matemática. . *CINTEC2001 (International Conference on New Technologies in Science Education)*. vol I, p. 115-123. Aveiro, PT, July 04-06, 2001.

CRUZ, Dulce Márcia, BARCIA, Ricardo Miranda. A preparação de Professores de Engenharia para Ensinar por Videoconferência em Cursos de Pós-Graduação a Distância. *Anais Eletrônicos do COBENGE 99 (Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia)*. Natal, RN – 12 a 15 de setembro de 1999.

FLEMMING, Diva M., LUZ, Elisa F. A Educação a Distância nas Engenharias: Relatos de Uma Experiência. *Anais Eletrônicos do COBENGE 2000 (Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia)*. Ouro Preto, MG – 29/10 a 01/11 de 2000.

HERRLEIN, Maria Bernadette Petersen. PUCRS VIRTUAL: Capacitação Docente em EAD como Implantação de uma Cultura Virtual. Curitiba. *Colabora*. v. 1, n. 1, p. 4-11, agosto 2001.

MEDEIROS, Gilberto Mucilo de; MEDEIROS, Marilú Fontoura de. PUCRS' Brazilian topology in DE: technological support in its learning environment. *20th World Conference on Open Learning and Distance Education*. Dusseldorf, April, 2001.

MEDEIROS Marilú Fontoura de; COLLA, Anamaria Lopes. Teacher's Capacitation for the Organization of the Learning Environment. *20th World Conference on Open Learning and Distance Education*. Düsseldorf, April, 2001.

MEDEIROS, Marilú F. de et al. PUCRS Virtual: Uma Modalidade De Aprendizagem A Distância No Curso De Graduação Em Engenharia Química Com Ênfase Em Operação Petroquímica. *COBENGE 2001 (Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia)*. Porto Alegre, setembro de 2001.

MOLINARO, Luis Fernando Ramos. Projeto e Implantação de um Ambiente de Videoconferência Multiuso na Universidade de Brasília. IX Congresso Internacional de Educação a Distância. 02 a 04 de setembro de 2002. SESC, SP.

SEDERBERG, Laura. Modeling Online Course Learning Activities through WebCT Training. *Proceedings - Syllabus 2002 Ninth Annual Summer Conference*. Santa Clara Convention Center - Santa Clara, CA - July 27-31 <on-line>
http://www.syllabus.com/summer2002/proceedings2.asp?proceeding_code=190

VIALI, Lorí. Using Spreadsheets And Simulation To Enhance Teaching Probability And Statistics To Engineering Students. *ICEE 2002 (International Conference on Engineering Education)*. UMIST. Manchester, England. August 18-22, 2002. Paper 075.

DISTANCE LEARNING: TEACHING PROBABILITY AND STATISTICS TO QUIMICAL ENGINEERING STUDENTS

Abstract: *In this article, some considerations about distance teaching especially about teaching probability and statistics to petroquímica engineering students are taking into account. This is an entirely new experience been conducted by EAD/PUCRS (Distance Learning Division of Pontifical University Catholic of Rio Grande do Sul - Brazil). The teaching is made using a mix of web-based teaching resources and videoconferencing. This course is the first undergraduate course in the country running completely at distance. We had some experiences in the graduate level, but at undergraduate this course is a pioneer.*

Key-words: distance learning, teaching probability, teaching statistics, videoconferencing, web-based teaching.