

O ESTUDO PRÉVIO DE DISCIPLINAS EXPERIMENTAIS, USANDO TÉCNICAS DE ENSINO À DISTÂNCIA, ATRAVÉS DA PLATAFORMA MOODLE

Gilberto Teixeira da Silva – gteixeira@mackenzie.com.br

Paulo Alves Garcia – pagdsg@uol.com.br

Marta M. Cassiano – mcassiano@mackenzie.com.br

Marcos Stefanelli Vieira – marcos_sv@mackenzie.com.br

Universidade Presbiteriana Mackenzie, Escola de Engenharia

Rua da Consolação, 930/prédio 6

01302-907 – São Paulo – SP

***Resumo:** O sistema descrito neste artigo, permite que a interação professor-aluno e o suporte dado pelo professor aos alunos, sejam otimizados com o uso da Tecnologia da Informação e da Comunicação via Internet. Neste trabalho é apresentado o projeto proposto para ser desenvolvido na Escola de Engenharia da Universidade Presbiteriana Mackenzie com o objetivo de minimizar as dificuldades encontradas pelos alunos em disciplinas experimentais. Esta proposta contempla uma solução híbrida: parte presencial e parte à distância. O estudo e preparação são feitos de forma remota e as atividades em laboratório são realizadas de forma presencial. O projeto utiliza técnicas de ensino à distância para auxiliar os alunos no estudo prévio dos tópicos que serão abordados nas aulas presenciais. Por meio do estudo prévio à distância, os alunos poderão preparar-se mais adequadamente, conhecendo detalhes dos experimentos que serão realizados. Para a disponibilização do conteúdo e para o gerenciamento da aplicação, foi utilizada a plataforma mundialmente conhecida para Ensino à Distância, Moodle. Como exemplo ilustrativo, são apresentadas partes de um estudo prévio à distância de um experimento desenvolvido nas disciplinas: Física Experimental e Comunicações I*

***Palavras-chave:** Ensino à Distância, Disciplinas Experimentais, Ensino via Internet*

1 INTRODUÇÃO

Grandes transformações têm ocorrido nas últimas décadas, na área do ensino, principalmente na relação escola-professor-aluno, envolvendo novas técnicas pedagógicas. No aspecto relacionamento humano, comparando-se a realidade da sala de aula nos dias atuais, com a mesma realidade de quarenta anos atrás, percebe-se as profundas mudanças, principalmente devido à transformação da sociedade e da forte influência dos meios de comunicação sobre os já mencionados, três personagens fundamentais da educação: escola-professor-aluno.

No aspecto das ferramentas de apoio ao aprendizado é inequívoca a constatação de que o computador é o poderoso elemento introduzido, principalmente nas últimas duas décadas.

Hoje é impossível imaginar o professor não utilizando o computador em todas as etapas de seu trabalho. Seja na preparação, na apresentação de suas aulas e também na avaliação. No lado do aluno, o computador é ferramenta ímpar, de auxílio, pesquisa e acompanhamento de qualquer curso. Desnecessário seria comentar sobre a utilização do computador, por parte da escola, na agilização de suas atividades administrativas e gerenciamento da vida escolar dos alunos (CORNACHIONE, 2004).

Considerando-se o poder das ferramentas: computador, tecnologia da informação e conectividade, é possível constatar que, o seu potencial de aplicação tem sido ainda pouco explorado no ensino tradicional.

O tema Ensino à Distância tem sido muito abordado com o seu potencial multiplicador dos recursos didáticos disponíveis (ALLEN, 2004).

Por outro lado, no ensino de formação básica, que é desenvolvido até a graduação, não é possível dispensar a predominância presencial e a figura do professor orientador que conduz o aluno nos seus primeiros passos, na difícil tarefa de buscar o conhecimento elementar, permitindo, assim, assimilar a grande quantidade de informação tecnológica que é gerada diariamente.

Percebe-se dessa forma que, existem então duas situações hoje bastante distintas: o ensino tradicional da formação básica e as novas técnicas de Ensino à Distância, em geral utilizadas para cursos de caráter complementar, acessório e informativo.

Contudo, observa-se que é nas aulas práticas em laboratório que a eficiência das técnicas tradicionais empregadas na maior parte das universidades acaba não se revelando, havendo limitações e dificuldades para as quais aqui se pretende apresentar e propor uma solução.

Como o elemento preponderante da escola presencial é o professor, sendo possível otimizar a sua atuação, multiplicando-se a sua presença e suporte, estar-se-á aumentando a eficiência do ensino e do aprendizado, aproveitando o seu potencial para outras atividades da arte de ensinar.

Ensino à distância é um método de ensino, que tem como principal característica a separação física entre professor e aluno. A interação no ensino à distância pode ser feita por diversos meios, tais como televisão, vídeo, internet ou outros meios tecnológicos de comunicação semelhantes. Já no ensino presencial a interação professor-aluno acontece em uma sala de aula, com a presença física de ambos. O ensino à distância tem como objetivo aumentar as possibilidades de acesso ao conhecimento minimizando as deficiências do ensino presencial.

Segundo MORAN (2005), o sistema bi-modal, ou ensino presencial-virtual, onde têm-se parte presencial e parte a distância, parece ser o mais promissor para o ensino nos diversos níveis, principalmente no superior, contribuindo muito para a flexibilização das aulas presenciais. O ponto de equilíbrio entre no ensino presencial e o ensino virtual deve ser definido individualmente, para cada disciplina, de acordo com cada área de conhecimento.

Tradicionalmente no ensino de laboratório podem ser encontradas três abordagens educacionais possíveis:

- Totalmente presencial: esta é a forma tradicional das aulas de laboratório que apresentam alguns problemas que serão tratados por este artigo.
- Simulação: os alunos efetivamente não vão ao laboratório – são utilizados softwares para similar os circuitos e processos – obviamente esta solução não substitui a experiência obtida pelo aluno em um laboratório real.
- Weblab: são instalados sensores no laboratório, convertendo-se as variáveis medidas e disponibilizando-as na Internet para acesso pelos alunos de forma remota – neste caso igualmente, os alunos não vão a um laboratório real.

Este artigo apresenta uma proposta para o desenvolvimento das aulas de Laboratório de Física e Laboratório de Comunicações I na Escola de Engenharia da Universidade

Presbiteriana Mackenzie. Tal proposta, pode ser aplicada, com pequenas alterações, em outras áreas do conhecimento (GARCIA, 2005), (ARELARO, 2004), (BERRY et al, 2003), (CALLAHAN & CALLAHAN, 2004), (CASEY, 2004), (KULACKI & KRUEGER, 1998), (SOUZA & COSTA FILHO, 2000).

2 JUSTIFICATIVA

É possível ampliar-se o potencial de atuação do professor com a TI e o ensino à distância. Em função disso, o potencial do professor pode ser direcionado para atividades mais nobres da arte de ensinar. Entretanto, um dos pontos críticos detectados no ensino à distância é como lidar com a heterogeneidade dos alunos. A assimilação de conhecimentos por parte dos alunos pode ser feita de diferentes formas, muitas vezes exigindo técnicas específicas direcionadas para um público heterogêneo. As técnicas tradicionais de ensino à distância não são tão eficientes para tratar da heterogeneidade dos alunos nem da transmissão de conceitos teóricos. Outro aspecto importante é encontrar uma forma de medir as dificuldades de cada aluno durante o processo de ensino à distância e dessa forma atuar corretivamente no processo de aprendizagem (KADERALI et al, 2001), (KHALIFA & LAM, 2002), (ZAINA et al, 2001).

Tendo em vista a grande dificuldade encontrada pelos alunos da Escola de Engenharia da Universidade Presbiteriana Mackenzie, nas aulas de disciplinas experimentais, que envolvem uma grande diversidade de conceitos, é acompanhar o desenvolvimento do experimento, bem como relacionar os resultados obtidos com os conceitos teóricos envolvidos, uma vez que o tempo disponível, na maioria das vezes, é o estritamente necessário para a realização do trabalho experimental, o ideal seria que o aluno, ao chegar ao laboratório deparando-se com o experimento a ser realizado, já estivesse familiarizado com os conceitos teóricos envolvidos, bem como com os procedimentos experimentais. Foi constatado que a falta deste conhecimento prévio gera o aproveitamento insatisfatório para uma disciplina experimental, como ilustram os gráficos representados nas “Figuras 1 e 2”, construídos com base de dados reais de duas das turmas de física experimental III, do primeiro semestre de 2006, de um dos cursos de Engenharia (DITCHER, 2001), (TRAUTMAN, 1977), (EBOLI, 2002).

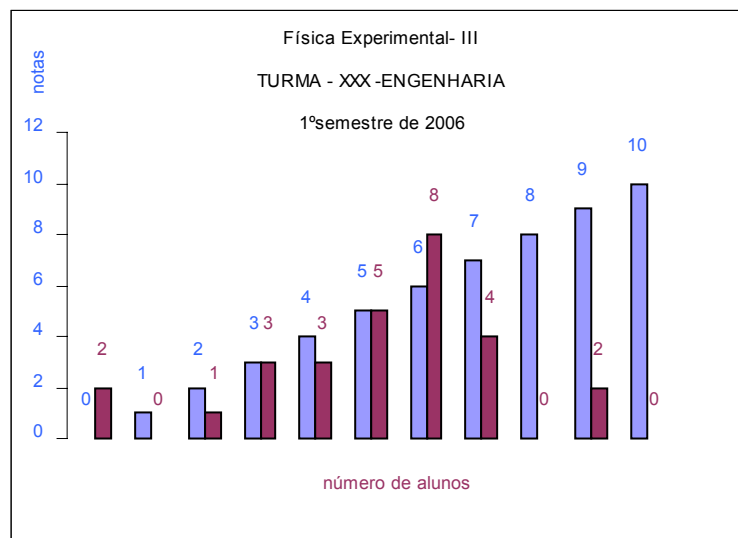


Figura 1 - Levantamento estatístico de notas de física experimental, por intervalos: $0 \leq \text{nota} < 1$; $1 \leq \text{nota} < 2$; $2 \leq \text{nota} < 3$; $3 \leq \text{nota} < 4$; $4 \leq \text{nota} < 5$; $5 \leq \text{nota} < 6$; $6 \leq \text{nota} < 7$; $7 \leq \text{nota} < 8$; $8 \leq \text{nota} < 9$; $9 \leq \text{nota} < 10$; nota = 10

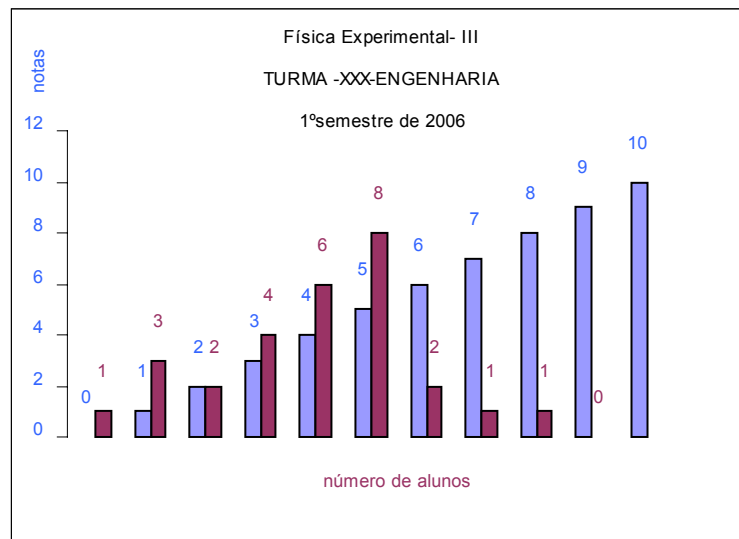


Figura 2 - Levantamento estatístico de notas de física experimental, por intervalos: $0 \leq \text{nota} < 1$; $1 \leq \text{nota} < 2$; $2 \leq \text{nota} < 3$; $3 \leq \text{nota} < 4$; $4 \leq \text{nota} < 5$; $5 \leq \text{nota} < 6$; $6 \leq \text{nota} < 7$; $7 \leq \text{nota} < 8$; $8 \leq \text{nota} < 9$; $9 \leq \text{nota} < 10$; nota = 10

3 PROPOSTA

3.1 Premissas do sistema proposto

O sistema proposto neste artigo, segundo Garcia (2005) e Illyefalvi & Gordon (2004), uma vez implementado, permite as facilidades:

- Preparação e fundamentação teórica do aluno para a execução da experiência.
- Interatividade contínua com o professor à distância e presencial.
- Interatividade contínua com a universidade.
- Acompanhamento de todas as etapas pelo professor.
- Mecanismos de controle do professor sobre as atividades dos alunos.
- Avaliação de conteúdo e tempo despendido para a realização das tarefas.

3.2 Interação com o computador

O conteúdo das disciplinas Laboratório de Física Experimental I, Laboratório de Física Experimental III e Laboratório de Comunicações I, ministradas respectivamente aos alunos da 1ª, 3ª e 6ª etapas do curso de engenharia da Universidade Presbiteriana Mackenzie é disponibilizado aos alunos através da plataforma de Ensino à Distância Moodle, a qual permite que o aluno interaja com o professor da disciplina e com a escola. Através do Moodle, é possível ao aluno:

- Conhecer o programa da disciplina.
- Cadastrar-se na disciplina.
- Obter a bibliografia de suporte à Disciplina.
- Conhecer o conteúdo, roteiro de projeto, cálculos e textos base para as experiências.
- Obter a bibliografia para o embasamento teórico das experiências.
- Interagir com o professor da disciplina, através de comunicações e fóruns, visando o esclarecimento de dúvidas e receber deste, orientações.
- Executar a experiência.

- Disponibilizar o relatório para o professor.
- Receber o comentário do professor e a respectiva nota.
- Externar suas dúvidas e dificuldades ao professor, recebendo deste, explicações e orientações quanto aos estudos necessários para complementar os seus conhecimentos referentes às lacunas ainda existentes.

Por outro lado o Moodle permite ao professor, realizar as atividades:

- Fornecer aos alunos, informações gerais sobre a disciplina, normas, nome e email do professor.
- Cadastrar a bibliografia, conteúdos programáticos e roteiros das experiências.
- Verificar os dados dos alunos cadastrados para as experiências da disciplina.
- Verificar o andamento dos alunos cadastrados para as experiências da disciplina.
- Receber os relatórios efetuados pelos alunos cadastrados, para correção.
- Digitar as notas dos alunos para divulgação aos mesmos.

Adicionalmente, o aluno poderá utilizar o computador para:

- Consultar *data-sheets* de componentes eletrônicos, através de *websites* de busca e *websites* dos fabricantes.
- Realizar simulações de circuitos através de softwares disponíveis para essa finalidade, tais como o *Electronic Work Bench* (EWB)

Com o objetivo de otimizar-se o aproveitamento das aulas experimentais, foi idealizado um projeto de estudo prévio com a aplicação de técnicas de ensino bi-modal em disciplinas experimentais. Este projeto utiliza as metodologias de ensino, tais como: método da técnica da proposta de problemas, que consiste em colocar o aluno em uma situação problemática, para que ele dê sugestões de solução, com base em estudos anteriormente efetuados; método teórico-prático, que consiste fundamentalmente em levar o aluno a realizar uma atividade teórica antes de ser iniciada a atividade prática dentro de um tema específico; técnica da redescoberta, que consiste em preparar roteiros de estudo e de experiências ou observações que conduzam a uma descoberta que, na verdade, é uma redescoberta.

Porém, a chave do sucesso na implementação de novas metodologias de ensino está no nível de aceitação desta por parte do educando e do educador.

Se a nova tecnologia é vista pelos alunos com entusiasmo e confiança, por esta se apresentar agradável na sua aplicação e com nível de resposta positivo, com certeza esta será um sucesso, caso contrário poderá estar destinada ao fracasso.

É por esta razão que está se aplicando, em caráter experimental, o processo presencial-virtual, o qual denominamos “estudo prévio”, a fim avaliar o nível de interesse do usuário por esta metodologia.

O processo foi aplicado a três turmas diferentes e de diferentes níveis, a primeira experiência foi feita com uma turma de calouros de engenharia na disciplina Física experimental – I no período diurno, a segunda experiência foi feita com uma turma de engenharia na disciplina Física experimental-III no período noturno e a terceira experiência foi realizada com uma turma de engenharia na disciplina Comunicações I.

Neste projeto, a proposta do estudo prévio é realizada de forma *on-line*, previamente à parte presencial, realizada no laboratório. O material foi disponibilizado aos alunos, através da plataforma Moodle, para ser utilizado como orientação do estudo prévio. O aluno, por sua vez, com acesso a este material, teve a possibilidade de se preparar mais adequadamente para a realização do experimento. O material fornecido é composto por uma parte teórica, onde os

conceitos envolvidos no experimento serão revistos e deverão ser trabalhados, por meio de diversas tarefas propostas, incluindo cálculos analíticos e algébricos, além de simulações interativas do experimento.

A “Figura 3” ilustra o conjunto de telas utilizadas para acessar o “Moodle”, bem como alguns exemplos do material disponibilizado.

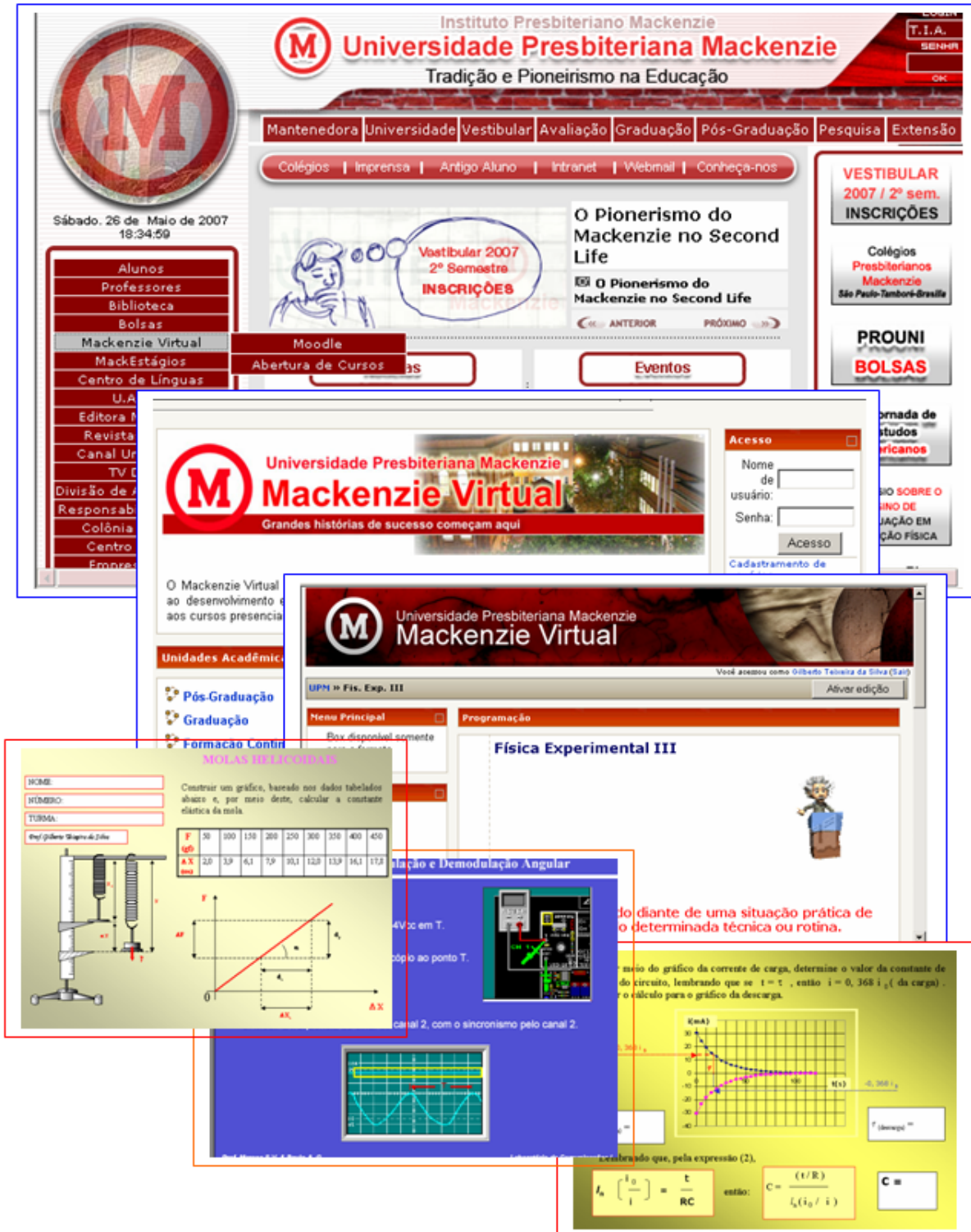


Figura 3 - Conjunto de telas utilizadas para acessar o “Moodle”, e exemplos do material disponibilizado aos alunos.

Por meio da nova ferramenta tecnológica disponibilizada, o aluno pode rever a teoria relacionada com o experimento a ser realizado, simular diversas situações experimentais por meio de manipulação de fórmulas e atribuir valores para os parâmetros envolvidos além de avaliar a influência desses parâmetros nos resultados encontrados.

A verificação da adesão, nível de interesse e opinião sobre o processo, foi realizada por meio de um questionário mostrado na “Tabela 1”, o qual foi aplicado ao aluno através do Moodle.

Tabela 1 - Questionário de avaliação da aplicação do estudo prévio via Moodle.

PERGUNTAS	RESPOSTAS		
1. Já havia utilizado o Moodle?	sim	não	
2. Facilidade do acesso ao Moodle:	amigável	não amigável	
3. Facilidade para execução da experiência:	aumentou	diminuiu	indiferente
4. Entendimento do assunto	aumentou	diminuiu	indiferente
5. Facilidade na execução do teste final	aumentou	diminuiu	indiferente
6. Deveria ser aplicado às demais experiências?	sim	não	indiferente
7. Deveria ser aplicado aos laboratórios de outras disciplinas?	sim	não	indiferente
8. Deveria ser aplicado à Teoria de algumas disciplinas?	sim	não	indiferente
9. No seu entender o ensino on-line na Universidade, pode ser utilizado de forma:	integral	complementar	não deve ser utilizado

O retorno, via Moodle, está tabulado na “Tabela 2”, e servirá para avaliar se o projeto deverá ter continuidade nos moldes do ensaio ou não.

Tabela 2- Tabulação das respostas do questionário de avaliação da aplicação do estudo prévio via Moodle

QUESTÕES	TOTAL		
	sim	não	
1- Já havia utilizado o Moodle?	6	27	
	18,2%	81,8%	0,0%
2 - Facilidade de acesso ao moodle	amigável	não amigável	
	26	7	
	78,79%	21,21%	0,00%
3 - Facilidade para execução da experiência	aumentou	diminuiu	indiferente
	20	0	13
	60,6%	0,0%	39,4%
4 - Entendimento do assunto	aumentou	diminuiu	indiferente
	23	0	10
	69,7%	0,0%	30,3%
5 - Facilidade na execução do teste final	aumentou	diminuiu	indiferente
	19	1	13
	57,6%	3,0%	39,4%
6 - Deveria ser aplicado às demais experiências	sim	não	indiferente
	19	5	9
	57,6%	15,2%	27,2%
7 - Deveria ser aplicado aos laboratórios de outras disciplinas?	sim	não	indiferente
	18	7	8
	54,6%	21,2%	24,2%
8 - Deveria ser aplicado aos laboratórios de outras disciplinas?	sim	não	indiferente
	19	11	3
	57,6%	33,3%	9,1%
9 - No seu entender o ensino on-line na universidade, pode ser utilizado de forma:	integral	complementar	não deve ser utilizado
	2	28	3
	6,1%	84,8%	9,1%

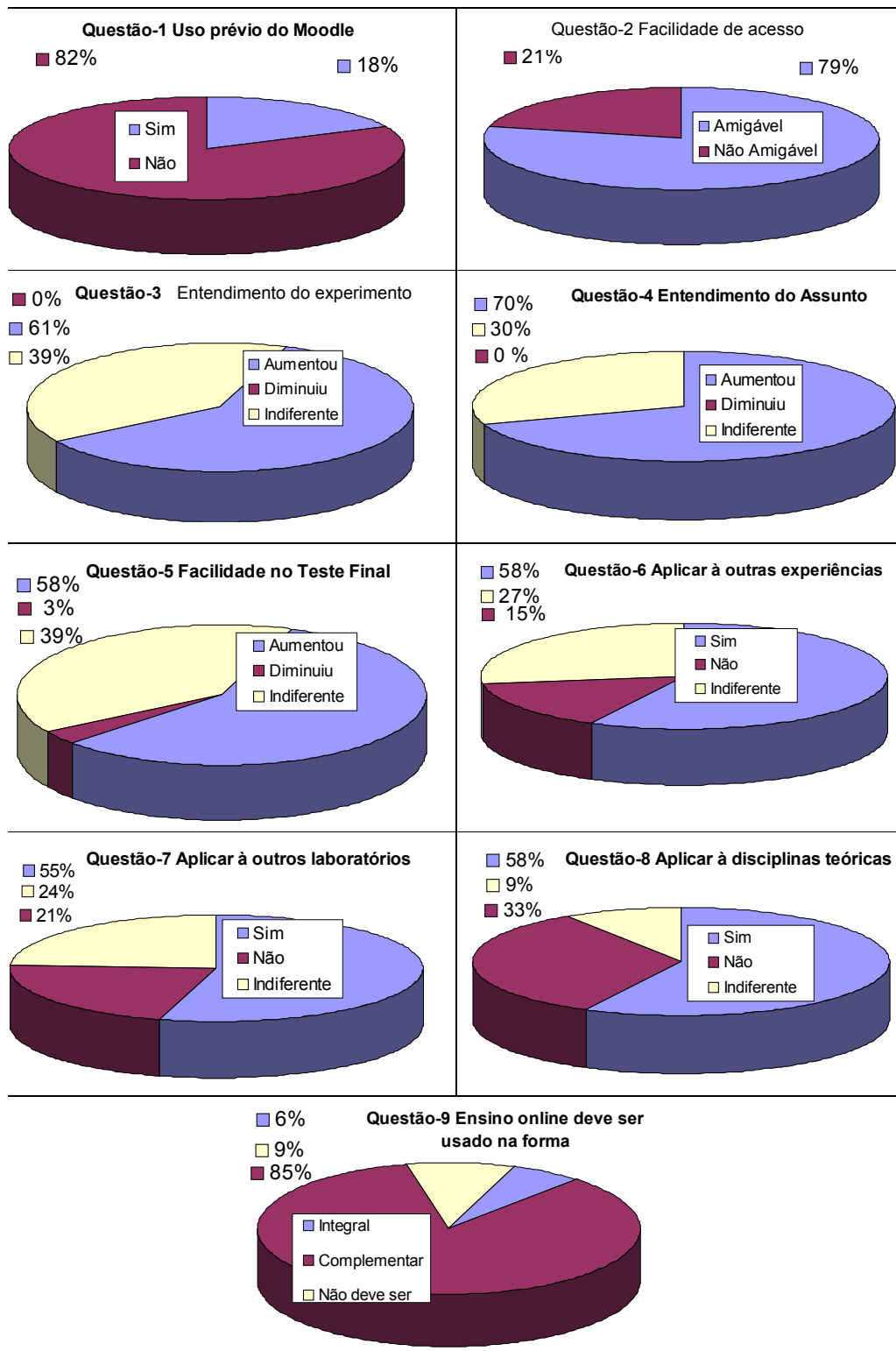


Figura 4 - Gráficos referentes à tabulação das respostas do questionário de avaliação da aplicação do estudo prévio via Moodle.

3.3 Análise dos resultados

Utilizando os resultados apresentados na “Figura 4”:

- Nota-se pelos gráficos 1 e 2 que, embora a maioria dos alunos nunca tivesse usado esta ferramenta, a mesma se mostrou amigável e com bom grau de facilidade de uso para os mesmos, já demonstrando assim um primeiro ponto positivo.
- Percebe-se pelos gráficos 3 e 4 que, o uso da ferramenta de ensino on-line nas disciplinas trouxe um ganho substancial no aprendizado, para uma porcentagem alta de usuários, o que mais uma vez mostra que, esta ferramenta tem boa aplicabilidade.
- Pode-se notar pelo gráfico 5 que, embora os alunos tenham manifestado um ganho no grau de aprendizado com o uso da ferramenta, o tempo para a realização do teste final (avaliação) não teve grandes alterações em relação às demais experiências realizadas da forma convencional (sem o preparo antecipado à distância). Tal fato indica que, esses usuários, diferente do que possa parecer, executaram as atividades com maior grau de atenção, levando em conta os conceitos aprendidos anteriormente e demandando portanto maior tempo para realização das tarefas. Acredita-se que esta mudança de abordagem seja positiva, pois estimula os usuários a realizar as tarefas de forma mais consciente. Adicionalmente, esta nova metodologia, pode levar os alunos a deixar de lado um hábito até certo ponto comum (e prejudicial) de realizarem as tarefas de forma mais mecânica e menos consciente.
- Outra conclusão interessante pode ser obtida ao analisar-se os gráficos 6 e 7, é quanto à receptividade positiva dos alunos no uso dessa ferramenta de ensino on-line. O percentual obtido, em torno de 58%, revela ao menos de início, que se esta proposta for implementada de forma planejada e coerente, a mesma poderá trazer bons resultados ao ensino.
- Pelos gráficos 6 e 7 percebe-se que a receptividade por parte do usuários foi positiva quanto uso desta ferramenta para atividades laboratoriais. Pelo gráfico 8, nota-se um grande interesse dos mesmos na implantação do método, adicionalmente, para disciplinas teóricas.
- Um fato bastante revelador deixado pelos usuários, é a percepção dos mesmos quanto à ferramenta no quesito "modo de implementação". Nota-se pela pesquisa realizada que, a grande maioria dos alunos (85%) acredita no potencial da ferramenta se a mesma for implementada de forma complementar ao ensino padrão com aulas presenciais.
- Com isso, salienta-se a necessidade de destacar uma especial atenção quanto à implantação da metodologia, em caráter complementar, no ensino de disciplinas teóricas ou com cunhos laboratoriais. Ou seja, percebe-se que, o aluno continua acreditando no potencial do ensino presencial como linha mestra para o aprendizado, porém, a versatilidade e a flexibilidade do ensino on-line pode atuar de forma a complementar e aprimorar o processo de ensino.

Alguns dados revelados por essa pesquisa merecem algumas análises complementares, e permitem definir estratégias para pesquisas futuras, como por exemplo:

- Poderia ser ampliado o tempo de familiarização com a ferramenta antes da execução da experiência no laboratório. Dessa forma o aluno estaria mais a vontade e poderia conhecer mais a fundo todo o potencial da ferramenta.
- Criação de novas atividades deste tipo, para os mesmos usuários. A expectativa é que quanto mais os usuários estiverem familiarizados com a ferramenta, maior será o grau de aproveitamento.
- Aplicação da ferramenta on-line para outras disciplinas teóricas e/ou práticas, tentando identificar a sua eficiência em diferentes áreas do conhecimento.
- Disponibilização do material antes e após a aula presencial, verificando se há diferença na eficiência da mesma.
- Outras análises ainda poderão ser feitas de forma complementar, na expectativa de aprimoramento do processo de implementação da ferramenta.

Do resultado obtido pode-se depreender que o processo teve boa receptividade por parte do corpo discente pertencente às turmas nas quais o processo foi aplicado, fato este que nos leva a crer no sucesso do método presencial-virtual do estudo prévio para as disciplinas nas quais este foi aplicado.

4 O PROJETO

Tendo em vista o resultado obtido na experimentação metodológica do ensino prévio, este será implementado de forma mais ampla e gradativa nas disciplinas nas quais o processo foi testado. Para tanto o professor disponibilizará o material via Moodle, contendo um resumo da parte teórica envolvida no experimento, já abordada nas aulas teóricas. Também fará parte do material, um conjunto de orientações para a realização de tarefas, que poderão envolver cálculos analíticos ou algébricos, plotagem de gráficos com o auxílio de planilhas, simulações interativas relacionadas a alguns detalhes do experimento, descrição numérica e discussão conceitual dos resultados obtidos.

Sempre que necessário, o aluno poderá entrar em contato com professor, via Moodle, para esclarecimentos de dúvidas ou para orientações. Também poderão estar previstas discussões simultâneas, envolvendo grupos de alunos. Em qualquer situação, o professor deverá ter algumas horas semanais de trabalho reservadas para a comunicação virtual com os alunos.

O aluno terá um prazo determinado para enviar, eletronicamente, os resultados das tarefas propostas no estudo prévio ao professor, sendo esta condição necessária para a participação na aula presencial correspondente.

A “Figura 5” apresenta o organograma do projeto "Estudo Prévio à Distância" descrito acima.

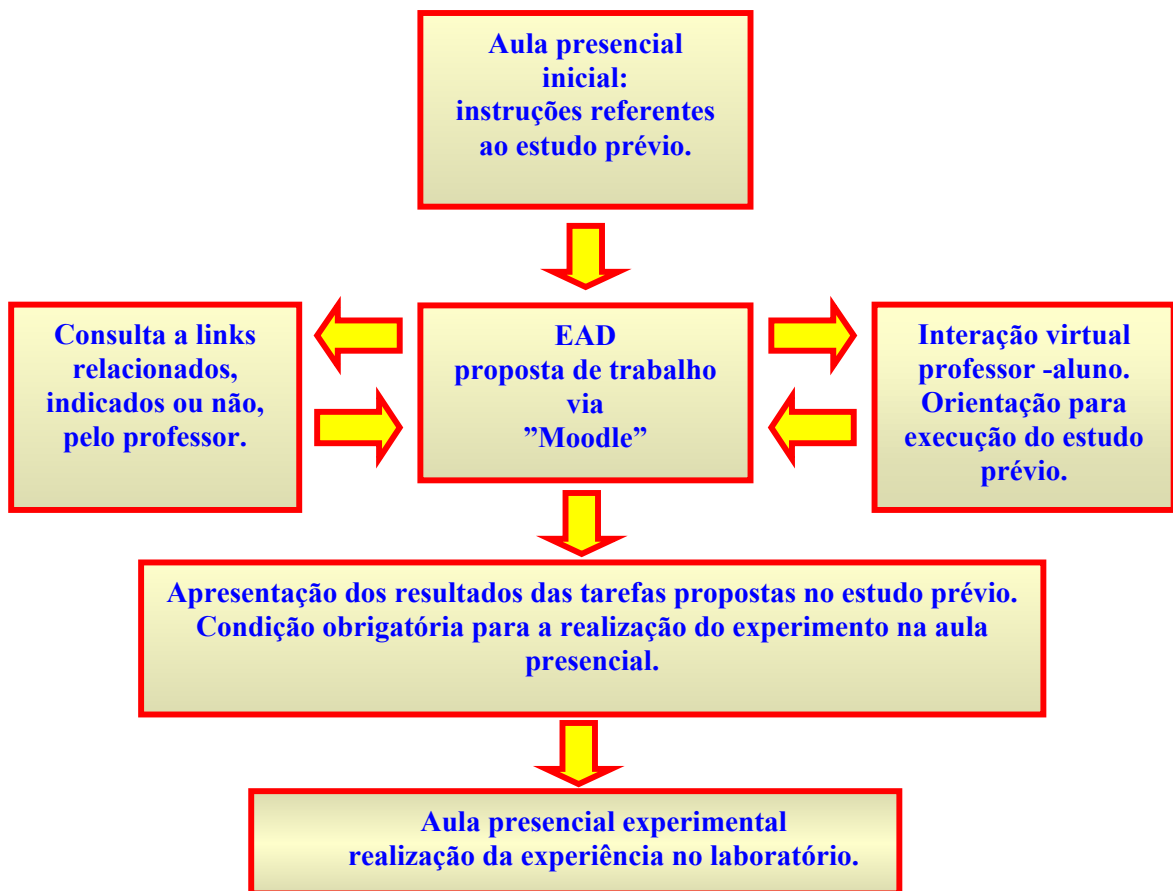


Figura 5 - Organograma do projeto "estudo prévio à distância".

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi apresentado o projeto propondo a utilização de técnicas de ensino à distância, aplicadas para auxiliar os alunos no estudo prévio dos conteúdos envolvidos nas aulas presenciais de disciplinas experimentais. Um preparo prévio adequado dos alunos deverá estimular o interesse pelos experimentos a serem realizados e minimizar o baixo aproveitamento freqüentemente observado nessas disciplinas.

A constatação da eficácia do processo será feita por meio da análise de resultados dos experimentos desenvolvidos durante as aulas presenciais, bem como os resultados das avaliações intermediárias e avaliação final, relativamente aos índices de acerto e erro. Estes resultados serão então comparados com os levantamentos estatísticos obtidos até então sem a aplicação do estudo prévio, conforme ilustrado nas "Figuras 1 e 2", com o objetivo de avaliar a eficácia desta experimentação metodológica.

O sucesso do projeto do estudo prévio, como de qualquer outro, dependerá, preponderantemente, da vontade, dedicação e determinação dos alunos e dos professores envolvidos.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, I. E. ; SEAMAN, J. **Entering the Mainstream: The Quality and Extent of Online Education in the United States, 2003 and 2004.** Disponível em: <http://www.sloan-c.org/resources/entering_mainstream.pdf>. Acesso em 04 julho 2005.

ARELARO, L. R. G. Os desafios do Ensino à Distância. **Jornal da USP**, São Paulo, 08 nov. 2004. p. 12.

BERRY, F. C. et al. The Future of Electrical and Computer Engineering Education. **IEEE Transactions on Education**, v. 46, n.4, p. 467-476, nov. 2003.

CALLAHAN, D. W.; CALLAHAN, L. B. Looking for engineering students? Go home. **IEEE Transactions on Education**. v. 47, issue 4, p. 500-501, nov. 2004.

CASEY, D. M. **The impact of distance learning on interpersonal communication satisfaction: A comparison of online and face-to-face community college classrooms.** Miami. PhD Thesis. University of Miami. Sept. 2004.

CORNACHIONE JR., E. B. **Tecnologia da Educação e Cursos de Ciências Contábeis: Modelos Colaborativos Virtuais.** São Paulo, 2004. Tese de Livre Docência. Universidade de São Paulo

DITCHER, A. K. (2001). Effective teaching and learning in higher education, with particular reference to the undergraduate education of professional engineers. **Internal Journal of Engineering Education.**, vol. 17, nr. 1, p. 24–29.

EBOLI, M. P. Aprendizagem a qualquer hora e em qualquer lugar. **Revista Distribuição**, v. 10, n. 117, p. 166-167. São Paulo: aug. 2002.

GARCIA, P. A. **Laboratórios Digitais – Uma Nova Abordagem Pedagógica.** São Paulo, 2005. Tese (Doutorado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

ILLYEFALVI, V. Z.; GORDON, P. Distance learning - How to use this new didactic method in education of electronics engineering?. In: Conference on Electronic Components and Technology. **ECTC04**. v.2. Hungary. junho, 2004.

KADERALI, F; STEINKAMP, G.; CUBALESKA, B. Studying electrical engineering in the virtual university. **Internal Journal on Engineering Education**, v.17, n. 2, p. 119–130, 2001.

KHALIFA, M.; LAM, R. Web-Based Learning: Effects on Learning Process and Outcome. **IEEE Transactions on Education**, v. 45, n. 4, Nov. 2002.

KULACKI, F.; KRUEGER, E. R. **Trends in engineering education - An international perspective.** In: International Conference on Engineering Education. Disponível em: <<http://www.ineer.org/Events/ICEE1998/ICEE/Index.htm>>. Acessado em: 25 out. 2004.

MASSON, T. J; SILVA, G. T. **Física Experimental – I** – São Paulo: Ed. Plêiade, 2006.

MORAN, J. M. **A ampliação dos vinte por cento a distância - Estudo de caso da Faculdade Sumaré-SP** - Trabalho apresentado no XII Congresso Internacional da ABED – Associação Brasileira de Educação a Distância, Florianópolis, 20/09/2005. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2005/por/pdf/172tcc3.pdf>> Acesso em 06 mai. 2006.

SILVA, G. T. ; MASSON, T. J. **Física Experimental – III** – São Paulo: Ed. Plêiade, 2006.

SOUZA, C. P.; COSTA FILHO, J. T. Laboratório à Distância – Um novo recurso na Educação à Distância. Publicação Interna da Universidade Federal do Maranhão, 2000.

TRAUTMAN, D. L. Where are the frontiers in education ?. **IEEE Transactions on Education**, v. E-20, p. 138–140. 1977.

ZAINA, L. A. M. et al. Analysis of Distance Education Environments. In: Proceedigns of International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training, 2001. Kumamoto, Japan. 2001.

THE PREVIOUS STUDY OF EXPERIMENTAL DISCIPLINES USING DISTANCE LEARNING TECHNIQUES WITH THE MOODLE PLATFORM

Abstract: *The described system in this paper, allows that the Teacher-Student interaction and the Teacher support be improved by using IT and Internet Communication. This paper presents the proposed project to be developed in the Engineering School of the Universidade Presbiteriana Mackenzie with the objective of reducing students difficulties in Experimental Disciplines. This proposal is a hybrid solution: part online part presential. the study and preparation are done online and the laboratory activities are presential. The project uses Distance Learning Techniques for helping the students to learn and study the discipline topics that will be delivered in the presential classes. Through the previous distance studying the students could prepare themselves more deeply, finding details from the experiments that will be done. For the pedagogical content delivering and for the management of this application, it was used the international Distance Learning Platform Moodle. As an illustrative example, parts of a previous developed in the disciplines: Física Experimental e Comunicações I are shown.*

Key-words: *Distance Learning, Previous Study, Experimental Disciplines*

