

MARCO ANTONIO S. LAVRADOR

**EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA MONITORADA POR
COMPUTADOR:
UMA FERRAMENTA ADICIONAL PARA A FORMAÇÃO DO
CONHECIMENTO APLICADO À
“ÁREA DAS ENGENHARIAS”**

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do
Título de Mestre em Engenharia.

São Paulo
2002

MARCO ANTONIO S. LAVRADOR

**EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA MONITORADA POR
COMPUTADOR:
UMA FERRAMENTA ADICIONAL PARA A FORMAÇÃO DO
CONHECIMENTO APLICADO À
“ÁREA DAS ENGENHARIAS”**

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do
Título de Mestre em Engenharia.

Área de Concentração:
Engenharia Naval e Oceânica

Orientador
Prof. Dr.
Oscar Brito Augusto

São Paulo
2002

“Ao término de um período de decadência
sobrevem o ponto de mutação.
A luz poderosa que fora banida ressurgue.
Há movimento, mas este não é gerado pela força.
O movimento é natural, surge espontaneamente.
Por essa razão, a transformação do antigo torna-se fácil.
O velho é descartado e o novo é introduzido.
Ambas as medidas se harmonizam com o tempo,
Não resultando daí, nenhum dano.”

I CHING

A você, que mesmo na sua ausência
continuou me incentivando a crescer,
ampliando minha visão empreendedora,
mas acima de tudo, social e humana.

Para você, dívida e saudades.

AGRADECIMENTOS

Ao amigo e orientador Prof. Dr. Oscar Brito Augusto, pelas diretrizes seguras e permanente incentivo, mas sobretudo, pela confiança.

Aos meus filhos, pela compreensão e renúncia generosa da presença paterna.

A todos meus professores e mestres, por terem me ajudado a passar com segurança, pela transição das trevas para a luz.

Aos meus pais e irmão, por sua compreensão e estímulo.

A todos que, direta ou indiretamente, colaboraram na execução deste trabalho.

Finalmente, àquele que sempre me amparou, em meus melhores e piores momentos, Deus.

RESUMO

O presente trabalho reúne elementos para o projeto de execução de um curso de Resistência dos Materiais, em EDMC "Educação à Distância Monitorada por Computador", à luz dos conhecimentos, nacionais e internacionais, mais recentes sobre o assunto, mas principalmente focado nos nacionais, que se diferenciam dos demais, pelas condições sócio-políticas culturais, em que nos encontramos inseridos. A preocupação fulcral do texto é de mostrar a possibilidade da criação de uma nova ferramenta que possa vir ao encontro das necessidades do atual educando, colocando-o como elemento principal da formação de seu conhecimento. O texto apresenta também um protótipo de aula em EDMC, incluindo lâminas, textos, indicações de pesquisa via internet, além de avaliações para que alunos e professor possam avaliar o aprendido, na busca de uma melhora constante. Este texto, além do cumprimento da formalidade de concurso público, tem a pretensão de transmitir também alguma experiência adquirida pelo autor em sua vivência de ensino.

ABSTRACT

This research joins elements to carry out a project of a Material strength Course, through "Distance E-Learning" (Computer Monitored Distance Education), based on the newest national and international knowledge about the subject, but mainly on the national one, that is different due to the cultural, politics and social conditions that we are inserted in. The most important concern of this text is to show the possibility of creating a new tool that may fit to the student necessity, placing himself as the most important point of this education. The text also presents a class prototype in "Distance E-Learning", including slides, texts suggestions of Word Wide Web researches, besides evaluations, the apprenticeship, in order to a constant improvement. This text besides the formality of the academic degree, has the intention of transmitting some experience acquired by the author on his teaching experience.

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE FIGURAS

1. INTRODUÇÃO	001
1.1. Apresentação e Motivação	001
1.2. Objetivos	007
1.3. Metas de Trabalho	007
2. METODOLOGIA	009
2.1. Plataforma de Trabalho	009
2.2. Referências Bibliográficas	011
2.2.1. Conceito de Ensino à Distância	011
2.2.2. Ferramental Pedagógico Básico	015
2.2.3. Ferramental Tecnológico	021
2.2.3.1. Mídias Síncronas	021
2.2.3.2. Mídias Assíncronas	024
2.3. Tendências Atuais	033
2.4. Uma Nova Proposta	036
3. DEFINIÇÃO DO AMBIENTE DE TRABALHO	038
3.1. Recursos Disponíveis	038
3.2. Plataformas de EDMC	040
4. PROTÓTIPO DE UM CURSO DE RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS	043

4.1. Criação de uma Plataforma	043
4.2. Roteiro de Produção	055
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	060
6. BIBLIOGRAFIA	064
ANEXO 1 – TENSÕES EM VIGAS CARREGADAS TRANSVERSALMETE	076
Anexo 1.1. Aula em Power Point	077
Anexo 1.2. Revisão de Conceito	085
Anexo 1.3. Exercícios Resolvidos:	089
Anexo 1.4. Textos Próprios	097
Anexo 1.5. Exercícios Propostos	114
Anexo 1.5. Quis	118
ANEXO 2 – CÓDIGO FONTE DA HOME PAGE	131

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1. Sala de Aula Tradicional e Construtivista	19
Figura 2. 2. Mídia Audível: Síncrona e Assíncrona	27
Figura 2.3. Mídia Visível: Síncrona e Assíncrona	29
Figura 2.4. Tempo de Aceitação de Diversas Invenções	31
Figura 2.5. Acesso a Internet, por Idioma de origem	32
Figura 4.1. Página Inicial da Home Page	45
Figura 4.2. Entrada para Cadastramento de Usuários	46
Figura 4.3. Cadastramento de Alunos da Instituição	46
Figura 4.4. Cadastramento de Pessoas Fora da Instituição	47
Figura 4.5. Acesso ao Curso de “Resistência dos Materiais”	48
Figura 4.6. Equipe Participante	49
Figura 4.7. Ementa do Curso	49
Figura 4.8. Conteúdo do Curso	50
Figura 4.9. Objetivos do Curso	50
Figura 4. 10. Método de Utilização	51

Figura 4.11. Dowload das Aulas	52
Figura 4.12. Página de Chat	52
Figura 4.13. Links Úteis	53
Figura 4.14. Dia a Dia do Curso	53
Figura 4.15. Comunicados dos Orientadores	54
Figura 4.16. Notícias do Grupo	54
Figura 4.17. Relação de Eventos Interessantes	55

1. INTRODUÇÃO

1.1. APRESENTAÇÃO E MOTIVAÇÃO

A revolução tecnológica por que passa nosso planeta vem desencadeando novos paradigmas nas mais diversas áreas, desde a econômica até a social, passando pela educacional, que é onde pretendemos focar nossas atenções.

Os métodos tradicionais de ensino vêm cedendo lugar a outros mais adequados às novas realidades de nosso presente.

Em particular, o ensino à distância vem, desde muito, ganhando espaço e projeção em nosso país devido a sua adequação a muitas de nossas realidades, tais como, extensão territorial, ocupação não uniforme dos espaços, grande diferença cultural entre as diversas regiões do país.

Tal metodologia, além de facilitar o acesso à praticamente toda informação, tem ainda o benefício de torná-la uniforme, uma vez que as regiões de menor desenvolvimento tecnológico poderão ser beneficiadas com o conhecimento gerado nas universidades de maior capacitação científica, possivelmente localizadas em regiões mais desenvolvidas.

De forma geral, tal metodologia passa a significar antes de tudo, uma universalização e, conseqüentemente, a democratização do conhecimento.

O estudante atual vem de uma realidade bastante diferente daquela vivida pela geração anterior à sua.

Como constatação do exposto, vale lembrar um fato corriqueiro na vida de todos nós.

Até pouco tempo, a utilização do manual de funcionamento de um determinado equipamento constituía-se em leitura obrigatória antes de sua utilização.

Hodiernamente, a maioria dos equipamentos não mais vem acompanhada do já referido manual; basta que se ligue o mesmo e todo o aprendizado para sua utilização se faz de maneira auto-explicativa e, quando isso não ocorre, via de regra, o aprendizado é feito por tentativas e erros, pelo usuário.

É o conhecimento estratificado cedendo lugar ao conhecimento induzido, ou autoproduzido.

Por outro lado, uma diferença bastante grande na concepção de conhecimento foi desenvolvida entre a geração anterior e a atual.

O especialista cedeu lugar ao generalista. O conhecimento profundo e exclusivo de uma área restrita, tão estimulada em décadas anteriores, cedeu lugar ao conhecimento geral, seguido da versatilidade de mudança e possibilidade de aprofundamento em outras áreas de conhecimento.

Tal mudança deveu-se, principalmente, ao fato da ocorrência das rápidas e abruptas mudanças tecnológicas pelas quais passa o mundo contemporâneo.

É desejável que o conhecimento seja multidisciplinar, além de propiciar ao indivíduo a formulação de seu próprio conhecimento.

Segundo AMBRON, Cristina; Hooper Kristina, (1998), John Sculley, presidente da Apple Computers, apresenta que:

"Pensar na educação apenas como uma forma de transferência de conhecimento do professor para o aluno, como um despejar de informação de um

recipiente para o outro, não é mais possível. Não se pode mais dar aos jovens uma ração de conhecimento que vai durar-lhes a vida inteira. Nem mesmo sabemos o que vão ser e fazer daqui a alguns anos. Os alunos de hoje não podem pressupor que terão uma só carreira em suas vidas, porque os empregos que hoje existem estarão radicalmente alterados no futuro próximo. Para que sejam bem sucedidos, os indivíduos precisarão ser extremamente flexíveis, podendo, assim, mudar de uma companhia para outra, de um tipo de indústria para outra, de uma carreira para outra. Aquilo de que os alunos de amanhã precisam não é apenas domínio de conteúdo, mas domínio das próprias formas de aprender. A educação não pode simplesmente ser prelúdio para uma carreira: deve ser um empreendimento que dure a vida inteira”

Com o desenvolvimento das ciências voltadas a facilitar o aprendizado do educando, modificações têm sido propostas, nessa área, e timidamente utilizadas.

Podemos citar como fundamental uma que apesar da forma incipiente de utilização, vem ganhando espaço nos meios educacionais. O relacionamento professor-aluno, baseado no binômio ensinar e aprender vem cedendo espaço para um novo relacionamento, o de orientador-orientado, onde o professor em lugar de simplesmente transmitir conhecimentos, desenvolve para o orientado, condições para que este possa construir seus próprios conhecimentos.

Tal postura leva o educando a passar de elemento passivo a elemento ativo na construção de seus próprios conhecimentos.

Constatada essa mudança de paradigmas e atitudes pelas quais passa a sociedade, vamos nos reportar ao fato que nos motivou a empreender este trabalho.

Tem-se verificado que algumas disciplinas dos cursos de Engenharia representam verdadeiras barreiras impeditivas da conclusão dos mesmos, pelo aluno, nos prazos mínimos de integralização propostos.

Esse desestímulo pode levar à ocorrência de várias situações desinteressantes, para o aluno e para a instituição, tais como: aumento de custo

“*per capita*” dele para a conclusão do curso, maior tempo de retorno para a sociedade do investimento por ela feito no aluno, desestímulo com o curso por parte do aluno, levando não raras vezes, até a própria evasão.

Dentre os citados, o fato que nos parece mais grave é o problema das dependências, ou regimes especiais.

Deve-se considerar também que esses alunos, colocados em regimes especiais de dependência, levam ônus à própria instituição, uma vez que deverão novamente ser alocados recursos pessoais (professores, instrutores, limpeza, entre outros), recursos materiais (local de aula, laboratórios, equipamentos, etc.), como também causam um ônus social, uma vez que aumentado seu tempo de integralização, começam de forma postergada a devolução do investimento feito pela sociedade em sua formação.

Entretanto, segundo nossa percepção, o maior ônus é aquele causado ao próprio aluno, que é levado a sofrer constrangimentos, quer seja:

- ✓ de horário, devido à dificuldade existente em conseguir vagas em outros períodos ou cursos para poder obter aprovação na disciplina;
- ✓ em sua matrícula, uma vez que ele ficará impedido de cursar disciplinas que tenham como pré-requisito aquela na qual não obteve aprovação. Tal fato leva-os, via de regra, a dilatarem o prazo ideal de integralização do curso;
- ✓ de ordem intelectual, uma vez que justamente aquele aluno que apresenta dificuldades de aquisição de conhecimento, será obrigado a uma sobrecarga de estudos, além daquela necessária à conclusão da série em que se encontra;
- ✓ de ordem moral, visto que o fato de haver sido reprovado normalmente o leva a ser considerado como um cidadão de segunda classe, prejudicando amplamente sua auto-estima e desempenho.

Fundamentados nas premissas, da mudança do paradigma educacional, nos inestimáveis prejuízos causados ao educando e à sociedade, pela sua

reprovação, é que nos propusemos nesse trabalho, a levantar as suas possíveis causas, e também, a encontrar e sugerir soluções que levassem à minimização do problema.

Analisando-se as causas, que necessariamente não justifiquem mas, que pelo menos possam explicar o alto índice constatado de reprovações, poderíamos citar, sem risco de estarmos incorrendo em grave erro, que o grau de dificuldade de entendimento de algumas disciplinas, devido ao nível abstração exigido para a compreensão dos conceitos ministrados, é maior naquelas em que ocorrem mais freqüentes reprovações.

Outro fato bastante significativo é que alguns conceitos poderiam ser mais facilmente incorporados pelo aluno, se conseguíssemos tratá-los sob um ponto de vista diferenciado, quer seja através de meios materiais em aulas tradicionais, ou mesmo pela utilização de ambientes virtuais, através de computadores, hoje bastante disseminados e acessíveis à maioria da população estudantil.

Finalmente, acreditamos que a incorporação de um aprendizado, onde o aluno pudesse elaborar seu próprio conhecimento, aliado às aulas tradicionais, normalmente ministradas, bem como uma assessoria, para que conseguisse, em tempo real, dirimir suas dúvidas, despertar-lhe-ia maior estímulo em aprender, bem como o manteria engajado e fiel ao processo.

Essa nova prática de ensino deveria permitir sua utilização a qualquer hora e em algum lugar, de fácil acesso e utilização pelo aluno, uma vez que existiriam enormes dificuldades de tempo e espaço, se tentássemos colocar clientela tão heterogênea em locais e horários pré-definidos.

Para que não nos deparássemos com os problemas acima elencados, nossa proposta é a da criação de uma nova ferramenta de ensino assíncrona, o que permitiria a sua utilização em diferentes horários para orientando e orientador.

Ainda quanto a essa nova prática de ensino a ser utilizado, acreditamos que o mesmo deveria ser capaz de "per si", mesmo na ausência de um conteúdo mais fortemente atrativo, manter o interesse do educando no trabalho realizado.

Concluimos, portanto, que tal ferramenta deva ser assíncrona, ministrado através de um ambiente lúdico, de forma a conseguir aumentar a auto-estima do aprendiz, permitindo-lhe a construção de seus próprios conhecimentos, ou incorporar mais facilmente conceitos pré existentes.

Acreditamos que tais requisitos possam ser atingidos através da EDMC (Educação à Distância Mediada por Computador), uma vez que a mesma permite:

- ✓ assincronia entre horários de trabalho de professores e alunos, ou seja, o aluno pode acessar o conteúdo a ser ministrado e estudá-lo, em horário mais adequado às suas necessidades, responder questionários, entrar nos sites indicados, fazer questionamentos ao professor, que os verá a seu tempo, respondendo-os em período convencionado, podendo, após isso, novamente ser acessado pelo aluno. (Métodos Assíncronos de Educação),
- ✓ a geração que ora frequenta cursos superiores de formação na área das engenharias, tem o computador como parte integrante de seu cotidiano. Não é pouco provável que esse usuário, possivelmente, o tenha utilizado durante sua própria alfabetização, para diversão com jogos, pesquisa e entretenimento na internet, na execução de tarefas, como redação de textos, construção de planilhas e gráficos, desenhos, editoração de fotos e muitas outras aplicações de uso rotineiro do computador.

Utilizá-lo, com certeza, se constituirá em uma atividade agradável. (O relacionamento do aluno com o computador, além de poder ser entendido como algo incorporado a seu cotidiano, assume ainda um aspecto lúdico).

- ✓ Ocorrerá aumento da auto-estima do educando uma vez que esses alunos, tendo mais e melhores chances de aprender, aumentarão a possibilidade de aprovação, livrando-se, conseqüentemente, dos constrangimentos de cursar a disciplina em regime de dependência.
- ✓ Possibilidade de criação pelo aluno de seus próprios conhecimentos mediante o emprego de técnicas e metodologia adequadas que

visem levá-lo à busca de subsídios capazes de possibilitar a construção de seu próprio conhecimento.

1.2. OBJETIVOS

Diante do anteriormente exposto, é objetivo deste trabalho o desenvolvimento de um ferramental para alunos de cursos de Engenharia que instrumentalize uma metodologia de trabalho de abordagem didático-pedagógica diferenciada daquela utilizada em salas de aula tradicionais, oferecendo ao educando melhores oportunidades para a compreensão e incorporação desses conceitos.

1.3. METAS DE TRABALHO

Procuramos definir algumas metas de trabalho a serem atingidas, que deverão nos ajudar a balizar nosso trabalho e a consecução de nosso objetivo:

- ✓ desenvolver um ferramental de trabalho que possibilite a instrumentalização, através de um relacionamento assíncrono entre professor e aluno e um ganho de qualidade didática da apresentação do conteúdo ministrado proporcionando, paralelamente, melhores condições de aprendizado pelos alunos;
- ✓ implementação de um plano de trabalho que facilite ao aluno a utilização da pesquisa, levando-o a selecionar informações que, por sua vez, o direcionarão a formulações de novas idéias e soluções para seus problemas;
- ✓ estabelecimento de uma nova relação funcional entre educador e educando, que possibilite ao aluno ser o agente da construção de seus conhecimentos,

- ✓ utilização de uma tecnologia hipermídia como veículo para incremento do campo de conhecimento do aluno.

2. METODOLOGIA

2.1. PLATAFORMA DE TRABALHO

Para a realização desse trabalho foi necessário o estabelecimento de uma plataforma de pesquisa, consistente de três âncoras metodológicas, que são:

✓ Mudanças de paradigmas,

O aprendiz desenvolverá uma formação generalista, visão periférica, isto é, deverá ser capaz de divisar o problema como um todo, sem entretanto prescindir de uma visão focada, ou seja, a capacidade de aprofundamento nos temas necessários, devendo conseguir inserir dentro de seu problema global, o tema em questão.

Com isso, pretendemos afirmar que esse aprendiz, futuramente na condição de profissional deverá conhecer todos os processos das tarefas a que se destinar, com a finalidade de conseguir um melhor entrosamento entre suas diversas fases, visto que as mesmas, pelos processos atuais de produção, devem estar perfeitamente concatenadas. Por outro lado, somente o conhecimento geral pode descaracterizar um trabalho de qualidade, sendo também imperioso que, quando necessário, o profissional consiga entender detalhes de cada fase, para seu perfeito acompanhamento e gerenciamento.

✓ **Existência de condições tecnológicas para o desenvolvimento de aulas usando a tecnologia da EDMC,**

Existem condições tecnológicas e os alunos da área das engenharias têm acesso a elas, para que se possa implementar uma metodologia assíncrona de aprendizagem, permitindo um melhor entendimento dos conceitos pelos alunos das escolas em tela.

Essas condições tecnológicas podem ser divididas em condições materiais, que seria o acesso a computadores e a tecnologia de comunicação hoje disponível, quer seja no âmbito do curso, quer seja em casa, e condições humanas, que seria a prática da utilização desses equipamentos.

Quanto às condições materiais, tem hoje a escola, salas de computadores, equipados com acesso à internet e com bastante possibilidade dispõem, os alunos, destes recursos também em casa.

Quanto à capacidade de manipulação destes dispositivos, dispensa-se qualquer divagação, mesmo porque essa tecnologia encontra-se cada vez mais presente no cotidiano dos alunos, sendo que grande parte deles já a tenha incorporado desde sua infância.

✓ **Alteração da prática pedagógica de ensino,**

A utilização do método científico, bem como a relação “orientador-orientado” facilita o auto crescimento do educando, levando-o a uma formação multidisciplinar.

A utilização do método científico de busca será bastante estimulada, visto que uma aula à distância se caracteriza não somente pela separação física entre aprendiz e aprendente, mas, principalmente pela metodologia utilizada. Ao elaborar-se os conteúdos deve-se ter a preocupação de que o mesmo deva levar o aluno a vivenciação do método científico, ou seja, à construção do próprio conhecimento.

Tendo como referência essas âncoras para a concepção dos objetivos propostos, elaborou-se o seguinte quadro de trabalho:

- ✓ levantamento e análise da bibliografia, e
- ✓ sistematização da informação baseada nessas três âncoras.

2.2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

2.2.1. Conceito de Ensino à Distância

Para que melhor possamos conceituar “Ensino à Distância”, vamos recorrer ao DECRETO Presidencial, Decreto nº 2.494, que como diz sua própria ementa "regulamenta o Art.80 da LDB, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional Lei nº 9.394, e dá outras providências" (Seu texto já define com bastante clareza o conceito de Educação à Distância que passaremos a reproduzir):

"Uma forma de ensino que possibilita a auto-aprendizagem com uma mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados apresentados em diferentes suportes de informação utilizados isoladamente ou combinados e veiculados pelos diferentes meios de comunicação" (Art. 1º, caput)

Por outro lado, de forma mais restrita, G. Dohmem, 1967, (apud NUNES, Ivônio Barros, Dez/2000), define Educação à Distância, tentando caracterizá-la como uma forma de auto-estudo,

"Educação à distância (Ferstudium) é uma forma sistematicamente organizada de auto-estudo, onde o aluno se instrui a partir do material de estudo que lhe é apresentado, onde o acompanhamento e a supervisão do sucesso do estudante são levados a cabo por um grupo de professores. Isto é possível de ser feito através da aplicação de meios de comunicação capazes de vencer longas distâncias. O oposto de educação à distância é a educação direta, ou educação

face-a-face: um tipo de educação que tem lugar com o contato direto entre professores e estudante".

Já mais modernamente, Keegan, 1991, (apud. NUNES, Ivônio Barros, Dez/2000) coloca como característica fundamental do Ensino à Distância a separação física entre orientado e orientador, e enumera os elementos fundamentais nesses conceitos abordados sobre ensino à distância:

"Separação física entre professor e aluno, que o distingue do presencial; influência da organização educacional (planejamento, sistematização, plano, projeto, organização dirigida, etc.) que a diferencia da educação individual; utilização de meios técnicos de comunicação, usualmente impressos, para unir o professor ao aluno e transmitir os conteúdos educativos; previsão de uma comunicação-diálogo, e da possibilidade de iniciativas de dupla via; possibilidade de encontros ocasionais com propósitos didáticos e de socialização; e participação de uma forma industrializada de educação".

Entretanto, apesar das aparentes divergências, podemos reparar que os conceitos de Educação à Distância pouco se diferenciam na forma e muito menos na filosofia.

Sob nossa ótica, fortemente inspirada no trabalho de CARVALHO, Glauca Melasso Garcia de e BOTELHO, Francisco Villa Ulhôa, Dez/2000, a definição de Educação à Distância está muito menos ligada ao veículo e difusão do conhecimento, e muito mais na recuperação da clássica noção de maiêutica, do grego, parto das idéias.

Ainda, segundo os mesmos autores, a maiêutica, elaborada pelo Filósofo Sócrates (480 aC – 399 aC) quando da caracterização de sua sistemática dialógica, cujo princípio fundante consistia na afirmação de que todo homem possui em si o conhecimento de todas as coisas, necessitando apenas de questões adequadas que o façam refletir e buscar respostas, onde o despertar da necessidade seria o estímulo primeiro para levar o estudante em busca de respostas para elas. Tal processo independe da mídia utilizada, quer seja impressa ou eletrônica.

Desta forma, o aprendizado não se encerra em si próprio, buscando uma resposta simplista para determinado problema, mas dá ao educando uma dimensão pluralista do problema, permitindo que o mesmo seja atual em qualquer tempo.

Já em 1936, EINSTEIN, A. (1994, pg. 36), afirmava que;

"...vemos na escola simplesmente o instrumento para a transmissão de certa quantidade máxima de conhecimento para geração em crescimento. Mas isso não é correto. O conhecimento é morto; a escola, no entanto, serve aos vivos."

Das definições acima citadas, podemos evidenciar alguns pontos através dos quais pretendemos caracterizar o "Ensino à Distância":

✓ **Separação física e temporal entre professor e aluno.**

A distância e a assincronia entre professor e aluno ao mesmo tempo em que se caracterizam em um problema para a escola tradicional, uma vez que impossibilitam a participação dos alunos em aulas presenciais, podem assumir enfoques de solução quando falamos em EDMC (Educação à Distância Mediada por Computador), pois possibilita ao aluno dedicar-se aos estudos em seu próprio tempo e local, de acordo com suas condições e necessidades, utilizando-se de métodos, que podem variar desde o ensino dirigido, passando pelos tutoriais, até os construtivistas, se desobrigando de situações incômodas e, por vezes, constrangedoras de horário e local.

✓ **Mídia como elemento de ligação entre educando e educador.**

O advento e a rápida evolução e divulgação de tecnologias interativas, como internet, áudio e vídeo-conferências, realidade virtual, ampliam significativamente as condições de relacionamento à distância com orientadores e colegas de turma, bem como as de pesquisa do educando, graças hoje, ao grande

número de sites que exploram as mais diversas áreas do conhecimento e pesquisa humana.

Lembramos também a existência de inumeráveis softwares, voltados às mais diversas áreas do saber, o que possibilita acesso ao aprendiz a novas e diferentes técnicas de abordagem de um determinado assunto.

✓ **Comunicação massiva.**

Uma vez planejado e feito o curso, sua utilização torna-se economicamente atrativa, pois seu custo principal reside em sua preparação, tendo em vista que um curso em EDMC (Educação à Distância Mediada por Computador), devido a suas características deve ser bastante bem planejado, podendo ser usado por várias vezes consecutivas, a menos de pequenos ajustes.

Preferencialmente, os cursos de educação à distância não devem utilizar como base de sua execução, cursos presenciais normais ou mesmo de apostilas de sala de aula, devido ao fato de que a aula ministrada através desse recurso deve ter preferencialmente uma abordagem construtivista, o que dificilmente ocorre em ambos os casos mencionados. Uma vez concluído o curso, segundo a experiência desenvolvida por LOYOLLA, V. e PRATES, M., 2001, sua implementação torna-se bastante econômica por poder ser esse curso utilizado repetidas vezes, com o custo aproximado de um monitor para cada 20 alunos. Pode, dessa forma, ser usado como instrumento de ensino de ensino de massa, sem a perda da qualidade inicialmente desejada.

Ainda segundo os autores acima citados, população de usuários desse sistema tem o diferencial de ser totalmente engajada no processo, quer seja pela facilidade de adequação aos equipamentos (os alunos de hoje têm, desde cedo, o aprendizado das técnicas do manuseio de computadores e internet, exigidas para o bom aproveitamento do curso) e metodologia utilizadas (o método construtivista onde o aluno elabora seu próprio conhecimento, tem se mostrado bastante adequado à nossa realidade), pela dificuldade de coincidência de horários com professores para dirimirem suas dúvidas.

2.2.2. Ferramental Pedagógico básico

Como é impossível se falar em educação sem que se fale na metodologia utilizada, passaremos a seguir a discorrer de maneira bastante sucinta sobre algumas tendências pedagógicas de maior utilização em processos educacionais para que, posteriormente, possamos optar pela que oferecer maiores possibilidades de retorno na confecção do material didático a ser utilizado, ou mesmo pela utilização de várias delas nas diversas fases do curso.

Dentre as muitas correntes pedagógicas, nos restringiremos a comentar somente três delas, por entendermos serem as principais abordagens utilizadas, fato este que faremos por questões didáticas em seqüência cronológica.

O comportamentalismo ou Behaviorismo apareceu com o argumento de que o foco da Psicologia do comportamento é experimental, observacional e não introspectivo, HERDER e EDUSP, 1971, (Watson, "Manifesto Behaviorista", 1914).

Entretanto, sua utilização na educação está mais associada ao trabalho desenvolvido por Burrhus Frederick Skinner (1904 – 1990) que estava focado no comportamento voluntário e deliberado. Segundo sua crença, era a maior parte da atitude comportamental do indivíduo.

Esse comportamento foi denominado "operante" por ser a forma de um indivíduo operar ou influenciar o ambiente.

Segundo Skinner, o comportamento operante é tanto afetado pelo que se segue a ele bem como pelo que o precede.

Para o comportamentalismo, aprendizagem nada mais é do que exibir o comportamento adequado.

O método de Skinner, pelo acima exposto, é utilizado para treinar o aprendiz a apresentar um determinado comportamento, através de técnicas que se denominaram de reforços.

Os reforços podem ser classificados em:

- ✓ Positivos: aqueles que apresentados a uma situação, favorecem o aparecimento de uma resposta operante. São utilizados para reforçar um comportamento. Como exemplos temos o fornecimento de água e alimentos; e;
- ✓ Negativos: aqueles que quando removidos, favorecem o aparecimento de uma resposta operante. Podem também ser utilizados para inibir um comportamento. Choques e barulho são exemplos de reforços negativos.

Os reforços utilizados podem ainda ser classificados segundo a frequência em que são aplicados em:

- ✓ Reforços de intervalo: que são os intermitentes apresentados em intervalos fixos e regulares de tempo. Apresentação do reforço, por exemplo, de dez em dez minutos; e;
- ✓ Reforços de razão: que são os apresentados em intervalos regulares de um determinado número de respostas.

Uma aprendizagem nessa situação ocorre pela repetição descritiva de fatos e fenômenos, sem explicar as causas e origens dos mesmos.

Esse tipo de ensinamento dispensa fontes de informação como bibliotecas e internet, por exemplo.

A instrução programada é a mais conhecida ferramenta de trabalho nessa linha, tendo como característica básica mais importante, apresentar informações breves, testar o aprendiz após cada lição e apresentar *feedback* imediato para as respostas dadas.

Preocupados com o rigor científico e metodológico da ciência e de suas práticas experimentais, alguns cientistas, principalmente Tolmann, em torno de 1930, começaram a criticar o mecanismo behaviorista nas pesquisas em aprendizagem.

Dessa insatisfação, aliada ao avanço da tecnologia, origina-se a “Ciência Cognitiva”, que se refere ao estudo interdisciplinar da aquisição e uso do conhecimento.

Essa ciência cresceu a partir da invenção dos computadores, buscando reproduzir nas máquinas coisas feitas por seres humanos.

O cognitivismo surge sobre a abordagem do Processamento da Informação.

A inovação propiciada pelo cognitivismo tem suas bases nos modelos “S – O – R” (Estímulo – Observação – Resposta) de Pavlov e Hull.

Num ambiente cognitivista o professor ensina descrevendo os fatos e fenômenos juntamente com suas causas e origens. O aluno assume uma participação passiva, diante do manancial de conhecimentos emanados do professor.

O uso de fontes de informação existe, porém, de forma restrita.

Entretanto, é com Jean Piaget que surge o construtivismo, que é hoje a linha pedagógica mais difundida entre os professores que defendem uma escola mais ativa, em detrimento de uma escola mais tradicional.

Teve suas origens nas teorias de Jean Piaget, psicólogo suíço, que estudou o desenvolvimento da inteligência do ser humano desde seu nascimento até sua maturidade, analisando a evolução do raciocínio.

Para Piaget, o conhecimento se forma e evolui através de um processo de construção.

Com essa observação estava estabelecida a ponte entre a psicogenética piagetiana e a criança.

Pode-se, dessa forma, segundo PIAGET, Jean (197?),

“A criança aprende por si, construindo e reconstruindo suas próprias hipóteses sobre a realidade que a cerca, e que o erro em vez de denunciar uma

não aptidão, é uma etapa necessária do processo de construção do conhecimento.

Piaget se contrapõe ao absolutismo tanto da corrente empiricista, que argumenta que, ao nascer, o homem, é uma “tabula rasa” e que toda fonte de conhecimento é o mundo exterior (o conhecimento é adquirido através da experiência, logo sua qualidade depende exclusivamente do meio), e também a corrente racionalista que pressupõe que a fonte do conhecimento é a razão, e que ela é inata. Segundo PIAGET, Jean & GRÉCO, Pierre, 1974

“O conhecimento depende exclusivamente de sua descoberta, da razão, ou de seu desenvolvimento”

Acredita, Piaget, na experiência física ou empírica (Empirismo), mas não como fonte exclusiva de inteligência. Acredita também na razão (Racionalismo), não acreditando, porém, ser ela inata.

Para Piaget a inteligência é algo dinâmico que decorre da construção de estruturas de conhecimento, que se alojam no cérebro na medida de sua construção, levando-se à conclusão de que a inteligência não aumenta por acréscimo e sim por reorganização.

O construtivismo tem como premissa básica a relação do sujeito com o meio, o que determina o desenvolvimento intelectual do indivíduo.

Para que haja aprendizagem é necessária a existência de uma interação com o meio ambiente, respondendo aos estímulos externos, organizando e construindo o conhecimento.

Baseado nessa teoria, é o professor mediador entre o sujeito que aprende e o objeto de seu conhecimento, assumindo uma abordagem, que ao invés de ensinar, induz o aluno a aprender através da busca orientada do conhecimento que necessita.

Nesse caso, o ambiente de aprendizagem depende intensivamente de fontes generosas de informação como grandes bibliotecas e internet.

Segundo FERREIRA, L. F., BROOKS e BROOKS (apud DOWLING, 1995), estabelecem algumas comparações entre as salas de aulas tradicionais e as construtivistas, que passaremos a reproduzir na tabela abaixo:

SALA DE AULA TRADICIONAL	SALA DE AULA CONSTRUTIVISTA
O currículo é apresentado das partes para o todo, com ênfase nas habilidades básicas.	O currículo é apresentado do todo para as partes, com ênfase nos conceitos gerais.
O segmento rigoroso do currículo pré-estabelecido é altamente valorizado	Busca pelas questões levantadas pelos alunos é altamente valorizada.
Atividades curriculares baseiam-se fundamentalmente em livros-texto e de exercícios.	As atividades baseiam-se em fontes primárias de dados e materiais manipuláveis
Os estudantes são vistos como "tabulas rasas" sobre as quais a informação é impressa.	Os estudantes são vistos como pensadores com teorias emergentes sobre o mundo
Os professores geralmente comportam-se de uma maneira didaticamente adequada, disseminando informações aos estudantes.	O professor geralmente comporta-se de maneira interativa, mediando o ambiente para estudantes.
O professor busca as respostas corretas para validar a aprendizagem	O professor busca os pontos de vista dos estudantes para entender seus conceitos presentes para uso nas lições subseqüentes.
A avaliação da aprendizagem é vista como separada do ensino e ocorre, quase que totalmente através de testes.	A avaliação da aprendizagem está interligada ao ensino e ocorre através da observação do professor sobre o trabalho dos estudantes.
Estudantes trabalham fundamentalmente sozinhos.	Estudantes trabalham fundamentalmente em grupo.

Figura 2.1. – Diferenças entre uma sala de aula tradicional e uma construtivista

Analisando os itens comparados, podemos estabelecer diferenças fundamentais levando-se em conta o professor: assume uma postura de facilitador em um ambiente construtivista contra a figura da fonte absoluta do saber na qual e somente na qual devem beber os alunos, em uma sala de aula tradicional. Aluno: assume uma postura de busca e formação de seu próprio conhecimento em uma sala de aula construtivista, ao contrário de mero receptáculo de conhecimento em uma sala de aula convencional.

Dinâmica – em salas de aula construtivistas, os alunos são estimulados ao trabalho em grupo, partindo seu conhecimento do todo para o particular, enquanto que em sala de aula tradicional, o conhecimento tende a fluir das partes para o todo.

Avaliação – em salas de aula construtivistas, a avaliação decorre da observação contínua do professor sobre o aluno, enquanto que em salas tradicionais a avaliação é momentânea, não se levando em conta o trabalho realizado pelo educando em aulas anteriores.

2.2.3. Ferramental tecnológico

Para que melhor possamos discorrer sobre o assunto “ferramental tecnológico utilizado em ensino à distância”, vamos subdividi-los em:

- ✓ **Mídias síncronas**, aquelas onde as participações do instrutor e do aprendiz devem ocorrer simultaneamente, e
- ✓ **Mídias assíncronas**, que permitem a participação de cada um em tempos diferentes.

Dentro disso, procuraremos nos posicionar historicamente, elencando as diversas mídias desde as mais simples e remotas, até as utilizadas em nossos dias.

Procuraremos também discorrer ligeiramente sobre elas, destacando seus pontos favoráveis e desfavoráveis, inclusive estabelecendo paralelos dentre algumas.

2.2.3.1. Mídias Síncronas

i) Rádio

O rádio tem se mostrado, desde seu invento em 1892, por Marconi, até nossos dias, como uma das mais abrangentes e principais ferramentas de mídia de massa, devido a seu baixo custo aquisitivo e operacional, como também à grande penetração de seu sinal, permitindo sua recepção nos mais distantes locais.

Tal ferramenta, como não poderia deixar de ser, tem sido utilizada como instrumento de educação à distância. Teve sua iniciação no Canadá, onde foi utilizado para a discussão de problemas de comunidades isoladas.

No Brasil, o rádio teve como seu principal programa educacional o projeto MOBREAL.

A British Open University destaca algumas das potencialidades do rádio, abaixo citadas:

- ✓ pode com base em um processo de retro-informação, oferecer instrução corretiva ou reforçatória,
- ✓ permitir o uso de recursos cenográficos, como forma de facilitar o entendimento de determinadas questões,
- ✓ apresentar, em tempo real, discursos, conferências e entrevistas,
- ✓ propiciar a análise dos materiais áudio-visuais dos cursos, tomando possível uma reflexão crítica.

ii) Telefone

O telefone não tem se constituído por si só como um ferramental próprio na construção de cursos à distância mas tem, entretanto, sido de grande valia como ferramenta auxiliar das demais formas de curso, possibilitando a interação entre os envolvidos no processo de aprendizagem, permitindo a troca de informações e o esclarecimento de dúvidas existentes.

É de se ressaltar que com a disseminação da internet, tal recurso vem se tomando cada dia menos utilizado.

Entretanto, paradoxalmente, a internet que hoje sufoca a utilização do telefone depende, com exceção daquelas transmitidas por cabos de fibra ótica ou rádio, das linhas telefônicas para seu funcionamento.

iii) Televisão

A vídeo-aula, ou também tele-aula como é mais amplamente conhecida, é uma evolução bastante significativa da utilização do rádio como instrumento de ensino à distância, uma vez que envolve um sentido a mais, que é a visão.

Como a vídeo-aula deve ser previamente gravada, provoca uma interação muito pequena entre o aprendiz e o professor, fazendo com que tenham que ser tomados minuciosos cuidados em sua preparação. É necessário um bom planejamento em função do público-alvo a que se destina, uma vez não serem mais possíveis modificações, alterações, retiradas ou inclusões seguindo indicações do público.

Via de regra, é complementada por material impresso.

Para que o resultado final deste material seja positivo, deverá permitir que o tema abordado em vídeo seja facilmente identificado com o impresso, que incremente e detalhe o conteúdo assistido em vídeo.

Para que se possa ter um aprendizado efetivo deve-se levar em conta o contexto sócio-cultural, do local para onde se destina a vídeo-aula, para que o produto possa ser inserido em seu cotidiano, compensando a falta de flexibilidade do método e a falta de interação entre os envolvidos (aluno passivo).

iv) Vídeo-conferência

Consiste a video-conferência na transmissão televisiva, geralmente via satélite, de conferências ou aulas, proferidas por pessoas de denotado conhecimento, com trabalhos de interesse os mais abrangentes possíveis, que possam ser assistidos por pessoas de todas as partes do planeta, sem que seja necessário seu deslocamento até um determinado local.

Podem, à medida do necessário, devem ser incluídos recursos televisivos, como vídeos, links externos, ou outros que sejam necessários para uma melhor compreensão.

Para o bom êxito a que a empreitada se propõe é necessário que no local da geração das imagens, seja instituído um centro de comunicações (telefones, fax, internet, entre outros), para que possa haver uma perfeita interação entre palestrante e assistentes, a fim de que se possam dirimir dúvidas

ocorridas durante o programa, como também, mudar o rumo da conferência, se isso se tornar imperioso.

v) Chat

A utilização desta tecnologia pode ser claramente explicada pela sua tradução. A palavra “Chat” significa “conversa informal” e é assim que se dá a sua utilização.

Sua utilização pode estar limitada a duas pessoas, normalmente professor e aluno, onde este tira dúvidas ocasionais daquele, ou a uma reunião maior “Sala de Chat”, onde normalmente várias pessoas participam da discussão de um mesmo tema, sob a supervisão de um orientador.

Este recurso, apesar de interessante quando utilizado simultaneamente por várias pessoas deve ser sempre mediado por um orientador experiente que mantenha a objetividade do tema.

2.2.3.2. Mídias assíncronas

i) Material Impresso (Textos)

Apesar da utilização de novas tecnologias na educação, que vem facilitando a aplicação do ensino à distância, o texto continua exercendo importante papel no processo de ensino e aprendizagem não presencial.

É preciso ao se elaborar um curso à distância, impresso, ter-se a clareza de que o material impresso deverá ser capaz de suprir as atividades corriqueiras a cursos presenciais, tais como, informar, motivar, controlar e também avaliar.

Nesse tipo de ensino, deve-se antever também a necessidade de apoio ao educando, mantendo-o sempre interessado no conteúdo ministrado para que o curso atinja os objetivos desejados.

Os requisitos básicos para o sucesso desse curso são basicamente aqueles que devem ser adotados em um curso presencial de boa qualidade, dentre os quais podemos destacar:

- ✓ atendimento aos objetivos,
- ✓ coerência pedagógica,
- ✓ clareza em sua apresentação,
- ✓ linguagem compatível com o público-alvo,
- ✓ uso de recursos gráficos como figuras e gráficos,
- ✓ utilização de recursos de auto-avaliação, como forma de retro-informação ao educando,
- ✓ utilização de uma estrutura de tópicos, que permita o aprendizado de forma modular.
- ✓ citação de fontes bibliográficas que complementem e enriqueçam o tema.

Delinearemos a seguir, uma relação de tópicos que poderão indicar ao profissional, ao elaborar um curso escrito à distância, uma estrutura que deverá atender às suas necessidades:

- ✓ introdução,
- ✓ apresentação da equipe responsável pelo seu desenvolvimento e acompanhamento,
- ✓ ementa do curso,
- ✓ objetivos do curso
- ✓ conteúdo,
- ✓ bibliografia e fontes de consulta,
- ✓ avaliação.

ii) Fitas de áudio

Com o advento das fitas-cassete, que serviram ao mesmo tempo para facilitar o manuseio e tornar sua utilização economicamente viável para a maioria da população, fitas de áudio mostraram exercer um papel preponderante no ensino à distância, principalmente naquele que se refere a treinamento para o exercício de profissões que demandem o uso da linguagem falada como meio de contato com o público, como vendedores.

Dentre as vantagens de sua utilização poderemos citar:

- ✓ baixo preço,
- ✓ facilidade de uso, principalmente para fitas de áudio-cassete,
- ✓ repetição do ensinamento
- ✓ assincronia entre as partes envolvidas,
- ✓ instrumento de troca de informações entre professor e aluno.

Apesar de aparentemente semelhante ao sistema de ensino à distância utilizado pelo rádio, apresentam ambos algumas diferenças marcantes, mostradas por Aparici, R. y G. Matilla, A. (1987).

RÁDIO (MÍDIA SÍNCRONA. AUDÍVEL)	FITAS CASSETE (MÍDIA ASSÍNCRONA AUDÍVEL)
Mensagem irreversível (Não é permitido o retorno a determinado ponto)	Mensagem reversível. (O retorno a determinado ponto, é possível tanto quanto se deseje)
Público amplo e indeterminado	Público restrito e específico
Síncrono (Condicionamento a um horário específico)	Assíncrono (Horário flexível)
Dificuldade de integração da escuta com outros meios didáticos	Facilidade de integração entre a escuta e outros meios didáticos
Dinamicidade. (Facilidade da transmissão de conhecimentos em tempo real.)	Estaticidade. (Dificuldade para a modificação de conteúdos já gravados)
Caráter efêmero da mensagem. (Somente poderá ser utilizada durante a transmissão)	Caráter duradouro da mensagem.
Não pressupõe custo ao educando.	Implica em custo para o educando
A recepção da mensagem acarreta um grau de tensão	A recepção da mensagem possibilita uma atitude mais relaxada

Figura 2.2. – Diferenças entre o rádio e a fita cassete, na educação à distância

Com relação às comparações acima o que nos chama bastante a atenção é a assincronia das fitas-cassete, permitindo seu uso a qualquer instante em função da disponibilidade do educando, dando grande versatilidade a esse veículo de informação.

iii) CD-ROM ou Videotape

O CD-ROM ou Videotape estão para a televisão, assim como as fitas de áudio estão para o rádio, acrescidos do aspecto significativamente interessante de permitir ao usuário a imagem das ocorrências.

Seu uso, inicialmente restrito hoje, graças à difusão dos aparelhos reprodutores de fitas de vídeo, bem como do uso dos computadores pessoais, tornou-se uma das mais eficientes ferramentas de ensino técnico à distância, por permitir a perfeita visualização dos processos.

Essa possibilidade de visualização, por sua vez, tem sido aumentada graças ao maior planejamento das aulas, bem como das técnicas mais apuradas de filmagem.

Acrescido a essas vantagens, apresenta o CD-ROM ainda a possibilidade de que se interaja com o programa, tornando possível a montagem de equipamentos, ou simulação de situações problemas, virtualmente, sem que se precise do ônus de laboratórios, peças, permitindo a repetição tantas vezes quantas necessárias.

Bagaza, F. Otros (1993), apresenta comparação entre alguns aspectos da utilização do vídeo/CD-ROM, e da televisão.

TELEVISÃO (MÍDIA SÍNCRONA VISÍVEL)	VÍDEO/CD-ROM (MÍDIA ASSÍNCRONA VISÍVEL)
Caráter efêmero da mensagem. (Somente poderá ser utilizada durante a transmissão).	Caráter duradouro da mensagem. (Pode ser utilizada a qualquer tempo).
Limitação a apresentação de conteúdos. Somente tarefas orais curtas e simples são possíveis durante a apresentação.	Possibilita a utilização de praticamente todo o tipo de atividade produtiva.
Síncrono (Condicionamento a um horário específico).	Assíncrono (Horário flexível).
Dificuldade de integração da escuta com outros meios didáticos.	Facilidade de integração entre a escuta e outros meios didáticos (Pode-se utiliza-lo de acordo com seu próprio tempo).
Mensagem irreversível (Não é permitido o retorno a determinado ponto).	Mensagem reversível (O retorno a determinado ponto, é possível tanto quanto se deseje).
Não pressupõe custo ao educando.	Implica em custo para o educando.
Maior sentimento de engajamento a um grupo, o que acarreta uma motivação permanente.	Maior sensação de afastamento do aluno.

Figura 2.3. – Diferenças entre a televisão e o vídeo cassete / CD-Rom no ensino à distância.

A conclusão que se tira desta comparação é a mesma que o entre o rádio e o áudio cassete, obviamente ressalvado a propriedade da imagem.

iv) Internet

No dia 24 de outubro de 1995, o Federal Networking Council norte-americano aprovou por unanimidade uma [resolução definindo o termo Internet](#) (INTERNET, Definição de) Esta definição foi desenvolvida em consulta com membros da Internet e comunidades de direitos da propriedade intelectual e diz o seguinte:

Internet se refere ao sistema de informação global que:

- ✓ É logicamente ligado por um endereço único global baseado no "Internet Protocol" (IP) ou suas subsequentes extensões;
- ✓ É capaz de suportar comunicações usando o "Transmission Control Protocol/Internet Protocol" (TCP/IP) ou suas subsequentes extensões e/ou outros protocolos compatíveis ao IP;
- ✓ E provê, usa ou torna acessível, tanto pública como privadamente, serviços de mais alto nível produzidos na infra-estrutura descrita.

Hoje vivemos numa realidade de fragmentos de conhecimento. Os indivíduos controlam as ações de partes e não mais do todo. Foco em conhecimento pressupõe a preocupação com a eficiência financeira, melhor performance, o objetivo de se tornar líder de mercado, o fazer mais com menos e o ajuste a contingências quaisquer.

O conhecimento não é igual a informação. O conhecimento é o valor construído, diariamente, quando o focalizamos, é igual a análise e a ação em cima da informação.

A Internet, como rede mundial de computadores interconectados, é um privilégio da vida moderna para o homem moderno. É o maior repositório de informações acessíveis a qualquer pessoa que a acesse de qualquer parte do mundo.

O que torna a Internet tão diferente das outras invenções humanas é o insignificante período de tempo em que ela precisou para ser usada por milhões de pessoas.

Na tabela abaixo, mostramos o tempo necessário para que uma determinada invenção fosse utilizada por 50 milhões de pessoas:

INVENÇÃO	DATA	TEMPO
Eletricidade	1873	46
Telefone	1876	35
Automóvel	1886	55
Rádio	1906	22
Televisão	1926	26
Forno de microondas	1953	30
Microcomputador	1975	16
Celular	1983	13
Internet	1995	04

Figura 2.4. - Tempo de utilização por 50 milhões de pessoas, para uma invenção

Fonte:URL: greach.com/sitemap.php3 - Last revised on 18 July, 2001

Hoje já temos [391 milhões de pessoas](#) (GLOBAL Reach), acessando a Internet. 47,5% dos internautas de hoje têm o inglês como idioma nativo. 52,5% falam outros idiomas como pode ser visto no gráfico a seguir.

Online Language Populations
Total: 529 Million
(Dec., 2001)

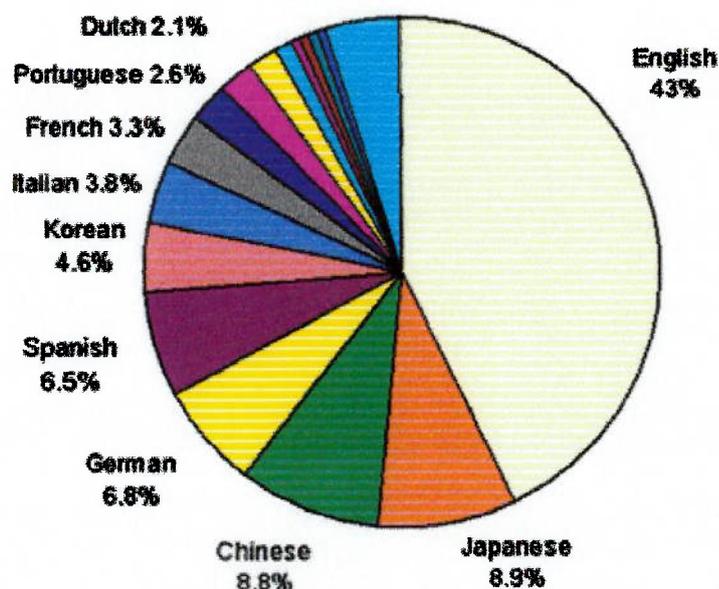


Figura 2.5. – Percentagem de pessoas, por idioma, a utilizar-se da internet
 Fonte: URL: greach.com/sitemap.php3 Last revised on 18 July, 2001

Nos países de idioma português, nos quais encontra-se incluso o Brasil, a internet é utilizada por somente 2,6% do total de usuários do mundo, o que serve para demonstrar o alto potencial de utilização deste recurso em nosso país.

A Internet oferece uma grande gama de oportunidades para o ensino à distância.

y) E-mail ou Correio Eletrônico

Correio eletrônico ou e-mail é o mais popular e, talvez o serviço mais importante, dos disponíveis, na Internet. Por e-mail, você pode se conectar com milhões de pessoas que têm acesso à Internet.

Todo usuário de Internet tem um endereço de “e-mail”, como o correio impresso tem um endereço postal. Um e-mail, endereço da Internet, sempre está

na forma: "usuário@sistema". por exemplo: "marco.lavrador@poli.usp.br". À parte "usuário" é o nome da conta de e-mail da pessoa; e o "sistema" é o nome do sistema de computador onde o e-mail é mantido.

O uso mais comum de e-mail é contatar e colaborar com outros.

Este contato pode acontecer pelas proximidades ou pelo mundo. Estudantes podem se corresponder com outros estudantes, com instrutores e/ou outros peritos.

Alguns cursos de educação à distancia são oferecidos completamente através de e-mail, enquanto outros cursos combinam vários modos de comunicação, que utilizam e-mail para um aumento de interatividade.

2.3. TENDÊNCIAS ATUAIS

Para que se possa discorrer sobre as atuais tendências do Ensino à Distância, deveremos nos reportar ao artigo do professor José Manuel Moram, 1994, onde além de caracterizar alguns níveis de ensino à distância, nos fornece algumas propostas diferentes de utilização.

Para que se possa incorporar novas possibilidades de utilização do ensino à distância, deveremos abdicar de seu conceito estrito e passar a visualizá-lo sobre um contexto mais amplo e abrangente, onde além de seus objetivos previamente aceitos, possam ser incorporados outros decorrentes de novas realidades que se apresentem.

Em seu artigo, acima citado caracteriza, o professor, as seguintes tendências de utilização do ensino à distância:

✓ Ensino regular com uso de tecnologias à distância.

Esse tipo de utilização, bastante difundido nas salas de aula tradicional, permite ao aluno, complementar seus conhecimentos, adquiridos de maneira

tradicional, em salas de aulas presenciais, através de jomais, vídeos, programas de computador, vídeo-conferências, entre outros.

É de se ressaltar também o importante papel da Internet neste modo de educação, uma vez que, amplia de maneira significativa o horizonte de pesquisa do aluno e sua facilidade de comunicação e troca de informações, entre pessoas da mesma escola, ou mesmo num processo interescolar.

✓ **Ensino regular com tecnologias à distância, substitutivas.**

O uso dessa tecnologia pode ter-se consistido em uma das maiores e mais eficazes ferramentas de ensino em massa já utilizado nesse país, voltado para a alfabetização massiva de uma população, que foi o MOBRAL. Consiste essa ferramenta da utilização de instrumentos de áudio ou rádio-difusão, que transmitem em horários pré-estabelecidos aulas sobre determinados assuntos, que deverão ser assistidas por comunidades que devem ter como característica a indisponibilidade de recursos tanto de origem material quanto humana.

✓ **O ensino regular aberto.**

Cursos presenciais, principalmente aqueles que lidam com tecnologias de ponta, apresentam como uma característica comum à dificuldade de propiciar o contato de seus alunos com essas mesmas tecnologias, em tempo real.

Entretanto, seu conhecimento toma-se imprescindível para a boa formação tecnológica do aluno.

Ensino regular aberto constitui-se na utilização de instrumentos de educação à distância, não para complementar o grau de conhecimento do aluno, mas sim, para que através deles possa o educando realizar experimentos, pesquisas, ou mesmo disciplinas, sob a forma de tutoria, estudo dirigido, materiais através de meios eletrônicos, pesquisas e redes de discussão.

Tal tipo de ensino pode ser aplicado em todos os níveis que se deseje, mas com certeza, sua maior aplicação encontra-se voltada para cursos universitários tanto de graduação, quanto de pós-graduação.

✓ **Ensino regular a distância, monitorado.**

Esse tipo de ensino, que pode ocorrer tanto em níveis médio como superior, tem como característica principal o seu reconhecimento pelo Ministério de Educação e Cultura, através do outorgamento de títulos. Nesse tipo de ensino, o aluno tem um acompanhamento através de um monitor, que além de auxiliá-lo no entendimento do conteúdo, ainda faz a verificação, passo a passo, de seu aprendizado.

É comum também a exigência da presença do aluno, em algumas aulas ou atividades, no campus escolar.

Exemplos desses cursos podem ser aqueles dados pela Open University da Inglaterra, e da Universidade Nacional de Educação `a Distancia da Espanha.

✓ **Ensino regular a distância, não monitorado.**

A diferença entre esta modalidade de curso e a anterior, reside justamente no fato da não-monitoração do aluno no decorrer do curso.

É presumido o seu acompanhamento através de aulas via radio ou televisão e também através de textos escritos.

A verificação do aprendizado é feita somente no termino do curso, através de avaliações presenciais.

✓ **Cursos livres à distância.**

São cursos que não necessitam de autorização oficial para a sua aplicação.

Fornecem certificados, que tem como garantia de validação a própria imagem da instituição que os ministra.

Esses cursos, normalmente, são de atualização, de aperfeiçoamento, ou de treinamento.

Esse tipo de curso é o que mais se destaca na atualidade, constituindo-se em excelente fonte de receita para a instituição que os ministra, levando não raras vezes, à sua execução e comercialização por instituições inidôneas, obrigando ao usuário a tomada de cuidados especiais na sua escolha.

2.4. UMA NOVA PROPOSTA

Dentre as tendências citadas, verificamos a necessidade de uma nova, que é a da utilização do ensino à distância com ferramenta de auxílio e suporte as aulas presenciais.

Não raramente, algum tópico de uma determinada disciplina não é compreendido em toda sua plenitude por alunos.

Tal falta de entendimento pode ser atribuída a fatores que podem ser grosseiros como a impossibilidade da presença do aluno a aula, até a fatores mais complexos como a falta de maturidade para compreensão de conceitos subjetivos, o mesmo da inadequação da abordagem pedagógica de determinado conteúdo dentro das características do aluno.

Dentro dessa linha de pensamento é que nos propusemos a utilizar as técnicas de ensino à distância, não mais como uma forma única de aprendizagem, mas sim como uma ferramenta auxiliar que viesse a suprir algumas das deficiências encontradas no ensino presencial.

Nossa proposta seria a de construção de um curso auxiliar à distância, elaborada por uma equipe composta de professores, Web Designers e monitores sob a supervisão do professor responsável pela disciplina, onde o aluno pudesse encontrar todas as aulas presencialmente ministradas, com uma nova abordagem metodológica, preferencialmente baseadas no construtivismo, oferecendo ao educando, além de um resumo da teoria e resolução de exercícios, a oportunidade de conhecer outros aspectos do conteúdo, ou mesmo simulações da situação problema, através de documentos, programas ou sugestão de visita a sites dedicados ao assunto, bem como de um contato constante com seu monitor, que poderia esclarecer as dúvidas do aluno, em um espaço de tempo bastante inferior àquele que seria demandado se o curso fosse constituído somente por aulas presenciais.

Tal utilização teria uma interação, não concorrente, mas de caráter complementar à disciplina, vindo a diminuir lacunas inerentes ao próprio método presencial de ensino. Fica claro também nessa proposta, que a utilização desse sistema auxiliar de ensino, não dispensaria a necessidade da participação dos alunos às aulas presenciais, bem como das condições necessárias à sua aprovação.

3. DEFINIÇÃO DO AMBIENTE DE TRABALHO

A implantação dessa nova ferramenta de auxílio às disciplinas, dependerá da possibilidade de obtenção de um ambiente de trabalho adequado à sua aplicação.

Esse ambiente irá depender dos recursos disponíveis, tanto da instituição quanto do educando, como também de plataformas de suporte a esse sistema.

3.1. RECURSOS DISPONÍVEIS

Para melhor focalizarmos o problema de recursos, vamos dividi-lo naqueles inerentes aos alunos e naqueles inerentes à instituição.

Quanto aos alunos, os recursos necessários e suficientes para a implantação do programa são a possibilidade de utilização de um computador e do acesso à internet, o que julgamos bastante fácil de ser alcançado, uma vez que hoje equipamentos de computação, bem como o acesso às redes de informação, estão incorporados ao cotidiano do aluno.

Entretanto, caso não se concretize esse prognóstico, sabe-se que um número bastante significativo das instituições de ensino coloca à disposição do

aluno, laboratórios computacionais ligados à internet, que podem ser acessados em período integral.

Já, pelo lado institucional, os recursos podem ser divididos em materiais e humanos.

Com relação aos recursos materiais pode-se distinguir entre os recursos básicos, que são os mínimos necessários para seu funcionamento, que podem se resumir em um servidor para gerenciar o funcionamento do curso, acrescido de um computador para cada monitor e os recursos acessórios, que são aqueles não necessários ao funcionamento do curso, mas que, entretanto, podem valorizá-lo melhorando sua qualidade.

Nessa classe de equipamentos poder-se-iam citar como exemplo, câmaras de vídeo, ilhas de edição, entre outros.

Faz-se claro que essa atividade poderia ser começada com o mínimo de equipamentos necessários, podendo ser otimizada com equipamentos complementares, a partir da necessidade e capacidade de sua utilização.

Por outro lado, deve-se salientar a possibilidade de obtenção de recursos, junto a órgãos de fomento, na área de educação à distância.

Quanto aos recursos humanos, precisaríamos de professores da área, para que, sob a supervisão do professor responsável pela disciplina, elaborassem o material, orientado a esse novo método de utilização a ser oferecido aos alunos.

Um Web Designer, para fazer a transferência desse material para a plataforma de trabalho utilizada, um técnico em computação para a manutenção dessa plataforma em contínuo funcionamento e monitores que, segundo MAURICIO P. & WALDOMIRO L., notas de aula (2001), deveriam ser em um número de um para aproximadamente vinte usuários do sistema.

O número aparentemente grande de pessoas envolvidas nesse processo justifica-se pelo alto rendimento do material desenvolvido, pois uma vez

produzido, tem-se apenas a necessidade do trabalho dos monitores e de pequenas atualizações para sua utilização por um largo período de tempo.

Acreditamos serem os recursos humanos, aqueles mais difíceis de serem alcançados, porque se tem notado através da literatura que é preciso, para um bom funcionamento do sistema, uma perfeita sintonia entre essas pessoas e o próprio método.

3.2. PLATAFORMAS DE EDMC

Plataformas para a utilização de métodos de ensino à distância são bastante comum no mercado de Softwares, isso com certeza, devido à grande demanda por esse tipo de programa auxiliar em nossos dias.

Entretanto, se por um lado tal oferta se mostra bastante animadora, por outro, deixa-nos preocupados com a sua qualidade, uma vez que, se a demanda pelo material é grande, dentre aqueles de boa qualidade, existirão muitos outros de péssima qualidade, confeccionados apenas com a finalidade da auferência de lucros fáceis. Isso nos remete à necessidade de avaliarmos o material com o qual pretendemos desenvolver nossos trabalhos.

Como nossa competência não é aquela voltada a sistemas de computação, nos reportaremos ao artigo de Santos, N., Melo W. e de Segre “Sistemas de Autoria para cursos à distância apoiados em tecnologia da internet: Diretrizes para seleção”.

Em sua introdução lembram da necessidade de essa plataforma de trabalho atenda duas necessidades básicas de funcionamento:

- ✓ Permitir a construção de cenários educacionais inovadores,
- ✓ Promover a aprendizagem cooperativa,

A análise das plataformas de apoio foi feita pelos autores acima citados com base em trabalho desenvolvido pelo Center for Curriculum Transfer and Technology (CCTT), do Canadá, que identificou e definiu grupos de funcionalidades consideradas básicas para um bom sistema de educação à distância, analisando sua performance em face de atividade de três tipos de usuários: professores, alunos e administradores do sistema.

As funcionalidades referentes ao professor analisadas foram com relação ao suporte fornecido para: planejamento, apresentação, gerenciamento, rapidez de reestruturação do curso e a avaliação dos alunos.

Para os alunos foram analisadas as seguintes funcionalidades de suporte: à pesquisa na Web, às comunicações síncronas e assíncronas, às cooperações síncronas e assíncronas, à descrição dos participantes, à percepção das ações dos outros participantes, à tomada de decisão, à coordenação das atividades do grupo, à auto-avaliação e ao estudo efetivo.

Quanto aos administradores do sistema foram consideradas as seguintes facilidades de suporte: à autorização para acesso e à segurança dos dados.

Das diversas plataformas de suporte da Educação à distância Mediada por Computador, TopClass, WebCT, Virtual-U, Web-Course-in-a-box, Learning Space, Sócrates, SERF, HM-Card e AulaNet, foram analisados quatro que se seguem:

VIRTUAL-U. Um produto da Virtual Learning Enviromnents, 1997, baseado em um servidor, possibilita cursos em browser Web, possuindo as seguintes facilidades: sistema de conferência, ferramenta de estruturação do curso, livro de grau, ferramentas de manutenção do sistema.

Como característica, tem a possibilidade de permitir que professores e alunos enviem arquivos de máquinas locais para o servidor.

TOPCLASS. Este suporte da WBT Systems, 1997, baseado em rede, consiste em uma combinação de ferramentas de aprendizado colaborativo, de entrega e gerenciamento de conteúdo e de gerenciamento de pessoas.

O material dos cursos, montado através de Unidades de Material de Aprendizado, pode ser intercambiado de curso para curso.

Como característica, tem a possibilidade de permitir que cada usuário, aluno ou professor, possa conhecer o status do material do curso.

WEBCT. Material da WebCT Educational Technologies, 1997, é uma plataforma que possui um browser como interface para a criação de ambientes educacionais baseados na Web.

Apresenta uma relação bastante grande de ferramentas, que pode ou não, ser utilizada em um curso, tais como Chat, seqüência do progresso do aluno, facilitação de trabalho em grupo, auto-avaliação, controle de acesso, ferramentas de navegação, investigações auto-marcadas, correio eletrônico, geração de índice automático, calendário do curso, home-page para alunos, pesquisa do conteúdo do curso, entre outros.

Como característica, tem o fato de proporcionar diferentes ângulos de visão para cada classe de usuários, ou seja, administrador, projetista, instrutor e alunos.

LEARNING SPACE. Software do Lótus Institute, 1996, é constituído por cinco módulos, agenda, centro de mídia, sala de curso, descrição dos participantes e gerenciador de avaliação.

Sua característica é de ser um sistema de cinco bases de dados interconectadas, com a finalidade de proporcionar um ambiente para desenvolvimento e entrega de cursos em sala de aula.

4. PROTÓTIPO DE UM CURSO DE RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS

4.1. CRIAÇÃO DE UMA PLATAFORMA

Das plataformas anteriormente analisadas pudemos perceber que as mesmas foram criadas para o desenvolvimento de um curso regular de uma determinada disciplina desejada. Entretanto, esse não foi o objeto primeiro de nosso trabalho.

O que desejamos é tão somente a criação de um mecanismo que possibilite ao aluno maior facilidade de entendimento de um determinado conteúdo já ministrado em aulas presenciais, isto é, um instrumento de reforço de aprendizado.

Para tanto, as plataformas apresentadas se mostravam, apesar de bastante versáteis e completas, para cursos regulares à distância, bastante complexas e de difícil utilização para serem utilizadas como um simples reforço de aprendizado.

Motivados por isso, nos desviamos parcialmente de nossos propósitos iniciais e nos propusemos a desenhar uma nova plataforma que melhor se adequasse as nossas necessidades.

Para que mantivéssemos o caráter generalista de nosso trabalho e, ao mesmo tempo, permitíssemos sua utilização mesmo por pessoas que nunca houvessem trabalhado com ela, sem, sobretudo, acrescentar ônus a sua produção

e utilização, optamos pelo uso de softwares disponíveis através da Internet, Shareware (Programas Compartilhados).

O meio utilizado, basicamente, seria a Internet, devendo ser feita a comunicação entre as partes envolvidas através de: e-mail, sala de encontro (Chat), visita orientada a sites disponíveis, vídeo-conferências, textos próprios.

Para tanto, optou-se pela utilização dos programas, ICQ (ICQ.com, Dowload de Programas), nesta fase, e Microsoft NetMeeting e Quick Time (WINDOWS.net, Dowload de Programas), num futuro, que interagem com o browser.

Esses três programas têm por finalidade viabilizar a comunicação acima sugerida. O ICQ tem como única finalidade à visualização da presença das pessoas envolvidas no processo, mostrando aquelas pessoas que se encontram com seu computador ligado, no momento, facilitando o contato on-line através de sua própria sala de "Chat".

Com o Microsoft Netmeeting, é possível que se faça videoconferência, bate-papo, desenho e transferência de arquivos.

Com o Quick Time podem-se ver vídeos contidos na aula.

Verifica-se, dessa forma, a possibilidade de se desenhar uma plataforma de trabalho possuidora de elementos básicos que garantam a interatividade necessária para o trabalho de assistência à distância de alunos com dificuldades de aprendizado em alguma parte do conteúdo de uma disciplina.

Com isso, passaremos a desenhar nossa própria plataforma suporte de ensino a distância, para que possamos proceder, com sua utilização, a recuperação de alunos com dificuldades de aprendizado.

A entrada nesse programa para sua utilização se faz através de uma página inicial, (figura 4.1), onde se encontram, os nomes do curso, uma mensagem ao usuário, um local para se fazer dowload dos programas

necessários a sua utilização, além de um menu principal, que acompanhará todas as páginas do curso.

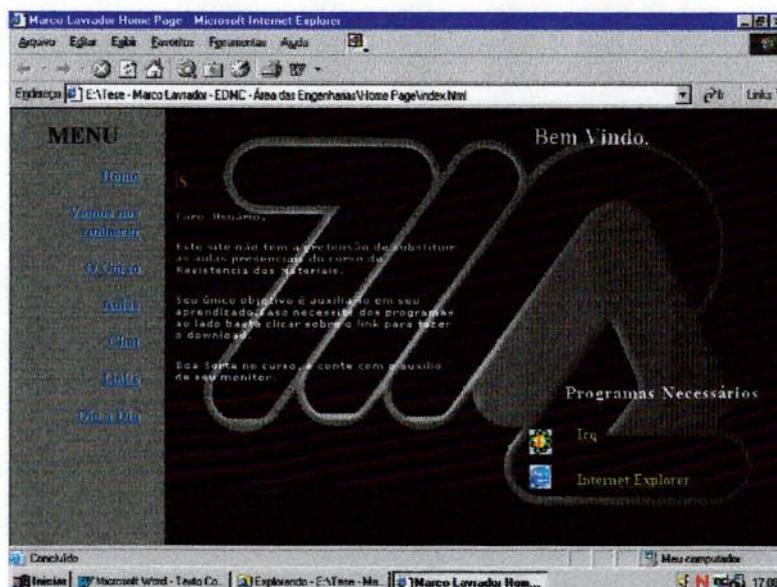


Figura 4.1. – Página de entrada ao curso de “Resistência dos Materiais”

Entrado no primeiro item do menu principal, “Vamos nos conhecer”, (Figura 4.2), encontramos dois links, que possibilitarão o cadastramento dos usuários do programa, para possíveis futuros trabalhos estatísticos, sobre a eficiência do meio.



Figura 4.2. – Página inicial para cadastramento de usuários.

No primeiro link do sub-menu encontraremos “Aluno da Poli”, (Figura 4.3), que acionado abrirá uma caixa de comunicação onde o aluno deverá entrar com seus dados para futuro registro em um banco de dados, o que possibilitará o seu acompanhamento.

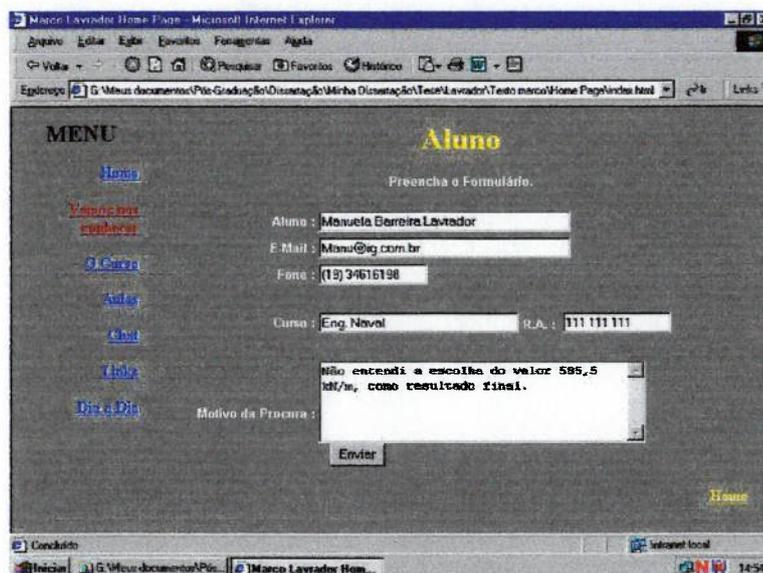


Figura 4.3. – Página de cadastramento de alunos da instituição.

The image shows a screenshot of a Microsoft Internet Explorer browser window displaying a web page titled "Visitantes". The page has a dark background and contains a registration form with the following fields:

- Nome:** Icaro Borrein Loureiro
- E-Mail:** icaro@ig.com.br
- Rua:** Rua Sergio n. 1000
- Estado:** SP
- Cidade:** Americana
- Cep:** 13465-000
- Fone:** (19) 34615198
- Instituição:** USP - São Carlos
- Fone:** 999 999 999

Below the form, there is a text box with the message: "Dúvidas sobre o funcionamento dos editores acessa os vídeos sujeitos a carregamentos locais." and a "Enviar" button.

On the left side of the page, there is a "MENU" section with links: Home, Visitantes, Dúvidas, Ajuda, Contato, and Downloads.

Figura 4.4. – Pagina de cadastramento de não alunos da instituição.

No segundo link do sub-menu encontraremos “Demais Usuários”, (Figura 4.4), que, da mesma forma que o anterior, acionado abrirá uma caixa de comunicação onde o aluno deverá entrar com seus dados para futuro registro em um banco de dados, o que possibilitará o seu acompanhamento.

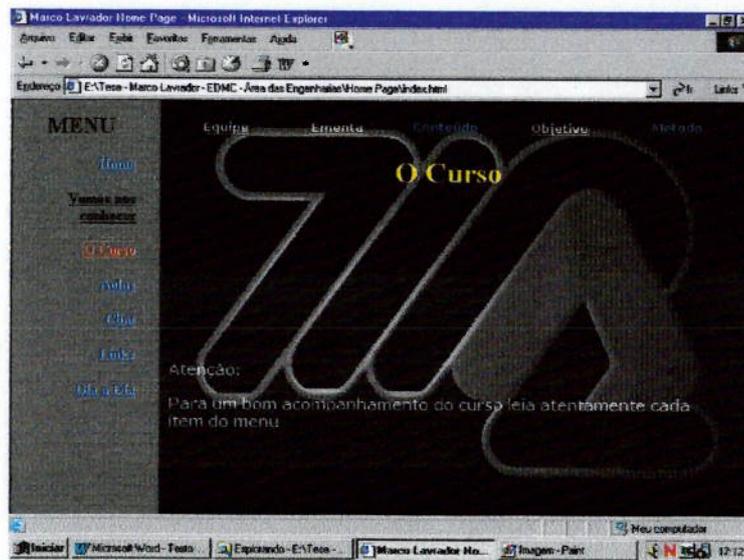


Figura 4. 5. – Página de acesso aos elementos do curso

Na página “o curso”, (figura 4.5), são apresentadas alguns subitens que pretendem mostrar as pessoas que participam do mesmo, o que será visto e a melhor maneira de fazê-lo.

Entrando no sub-menu do curso, encontraremos os itens:

Equipe: (Figura 4.6), onde será dado além do email de cada participante responsável pelo seu funcionamento, também um rápido currículo.

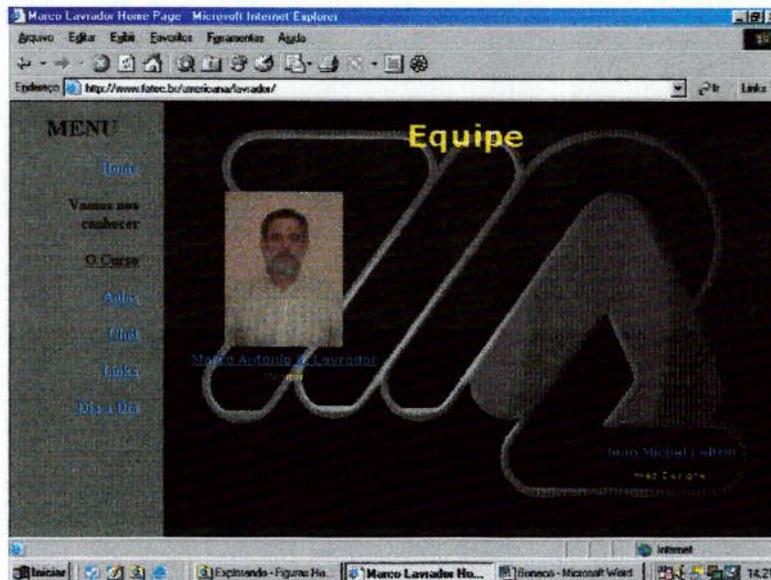


Figura 4.6. – Composição da equipe, com breve histórico de cada participante.

Ementa, (Figura 4.7), onde será mostrado sucintamente o conteúdo a ser desenvolvido neste programa de ensino.

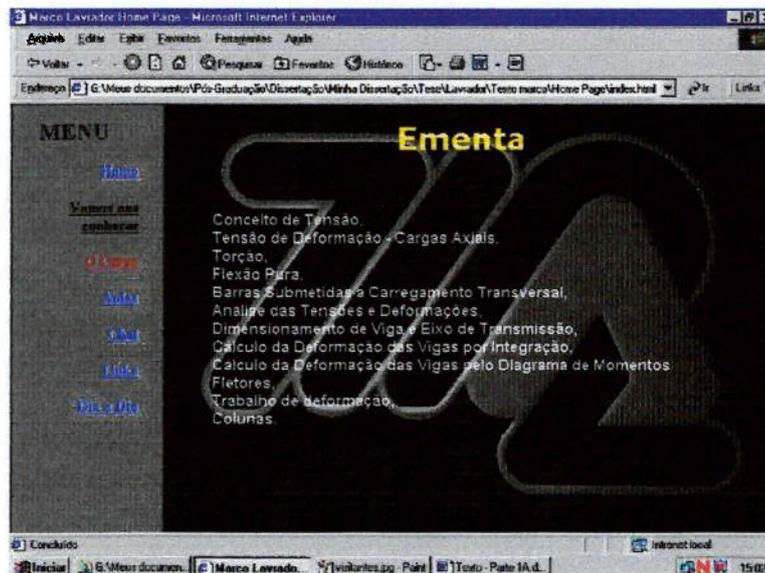


Figura 4.7. – Ementa do curso a ser realizado.

Conteúdo, (Figura 4.8): Neste item será mostrado, de forma discursiva, o conteúdo a ser tratado neste trabalho.

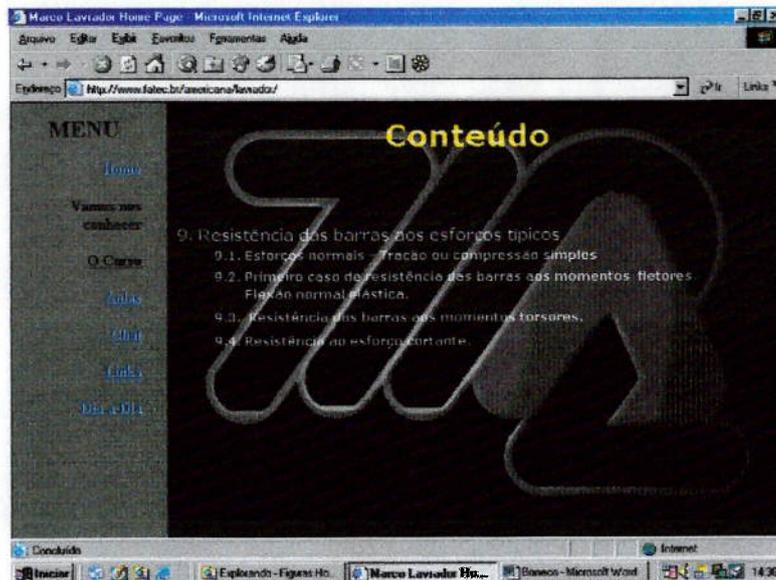


Figura 4.8. - Conteúdo constante do curso.

Objetivos, (Figura 4.9): Serão vistos neste item os objetivos que se pretende alcançar com o conhecimento dos conteúdos ministrados.

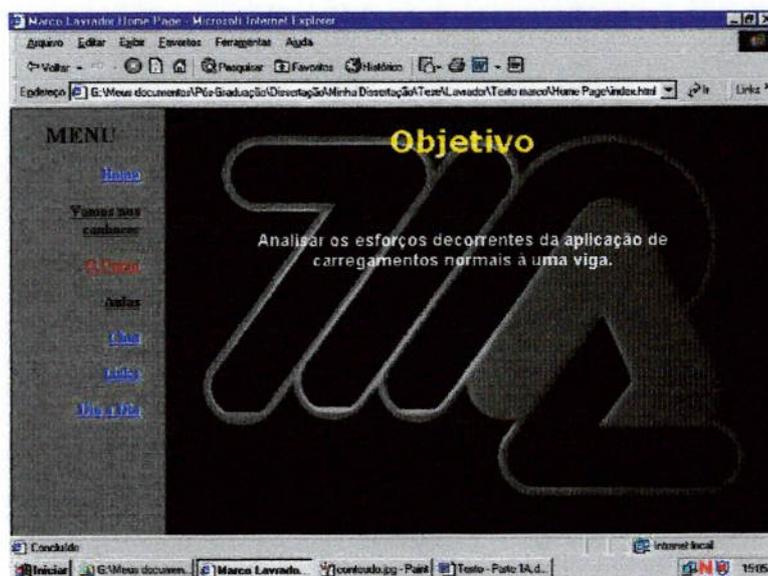


Figura 4.9. - Objetivos do curso.

Método, (Figura 4.10): Neste item será mostrada uma seqüência para a utilização do método, com a pretensão de otimizar o tempo gasto.



Figura 4.10. – Método de melhor utilização da plataforma.

No próximo item do menu principal, aulas, (Figura 4.11), será mostrado o conteúdo de cada uma das aulas, sendo apresentado para dowload em Power Point a aula propriamente dita, uma pequena revisão de conceitos básicos e necessários para seu entendimento, juntamente com uma série de exercícios resolvidos. Esses arquivos podem ser baixados separadamente, ou todos juntos, sendo que nesse caso, será feito um link entre os três, levando de cada um deles aos outros que no momento se fizerem necessários à boa compreensão do texto.

Fazem parte também desta aula, um texto próprio, bem como uma série de exercícios propostos, um Quiz para que os alunos testem seus conhecimentos, e uma avaliação para que o monitor possa avaliar o rendimento do educando.

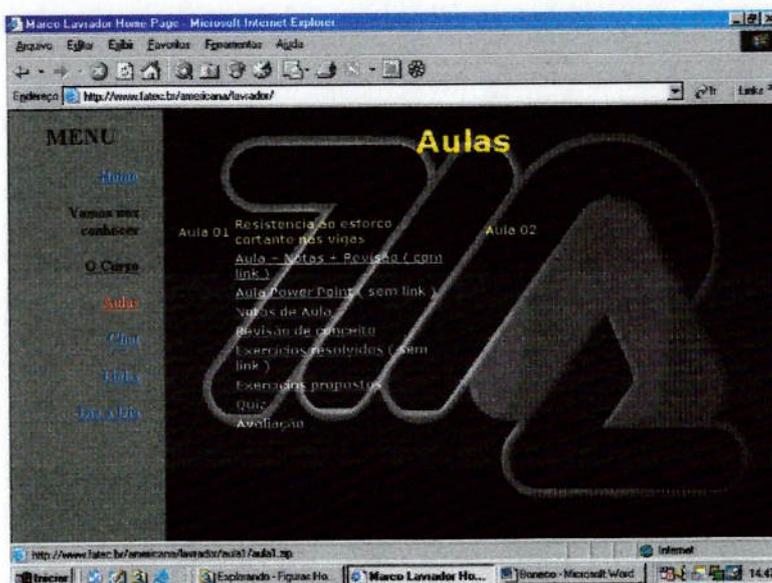


Figura 4.11. – Acesso ao conteúdo e demais elementos de uma aula.

O item Chat (Figura 4.12), do menu principal, estabelecerá um canal de comunicação entre educando e monitor, para que através dele, possam-se dirimir as dúvidas ocorridas durante o processo.

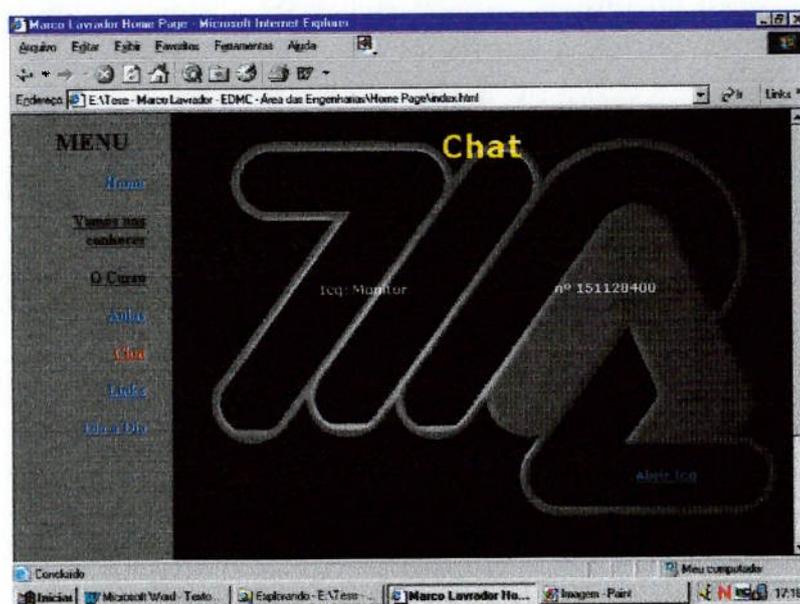


Figura 4.12. – Página de Chat para comunicação síncrona com o educando.

Este outro item, Link, (Figura 4.13), do menu principal, permite ao aluno estabelecer contato com outros sites onde o assunto em é encontrado, permitindo ao aprendiz uma outra visão desses conceitos, algumas vezes até lúdica, levando-o a construir e sedimentar seus próprios conhecimentos.

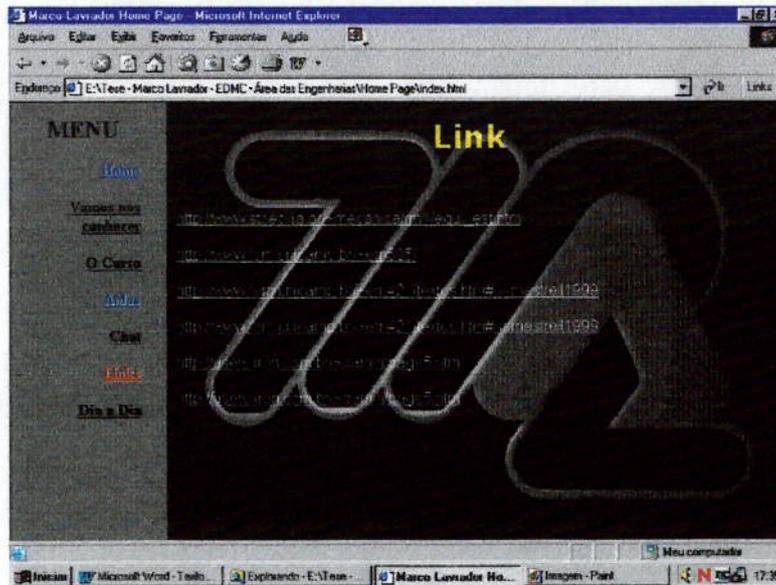


Figura 4.13. – Links selecionados que poderão contribuir para o aprendizado.

Esta página “Dia a Dia” (Figura 4.14), faz uma comunicação entre os usuários do site, para facilitar essa comunicação foi subdividida em três sub-itens.



Figura 4.14. – Página de entrada na seção de comunicações.

Essa página, “Comunicados”, (Figura 4.15), destina-se aos comunicados do curso aos alunos. Normalmente relativos ao curso.



Figura 4.15. – Comunicados do curso, referente a seu andamento, aos alunos.

A página “Notícias” (Figura 4.16), destina-se a notícias dos alunos, cumprindo um papel social.

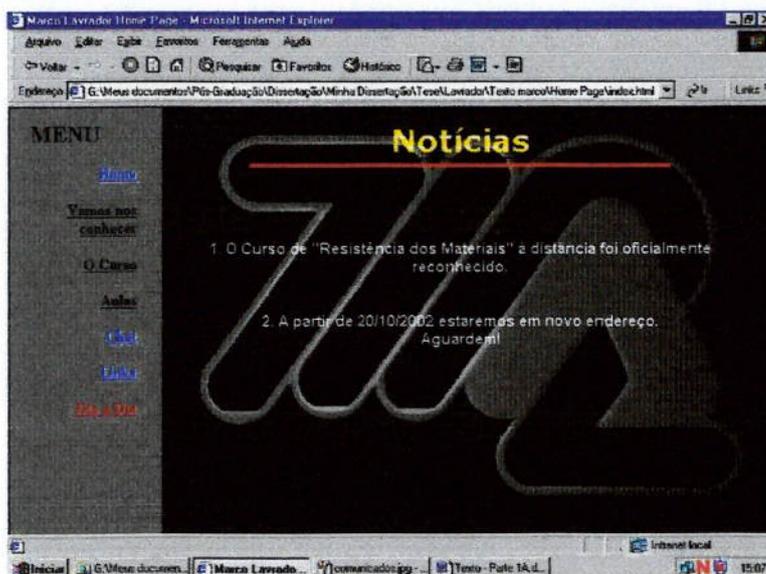


Figura 4.16. – Notícias de cunho social do curso aos alunos.

A página eventos visa colocar os alunos em contato com os principais eventos locais, (Figura 4.17), regionais e até nacionais, ligados à área de estudo.

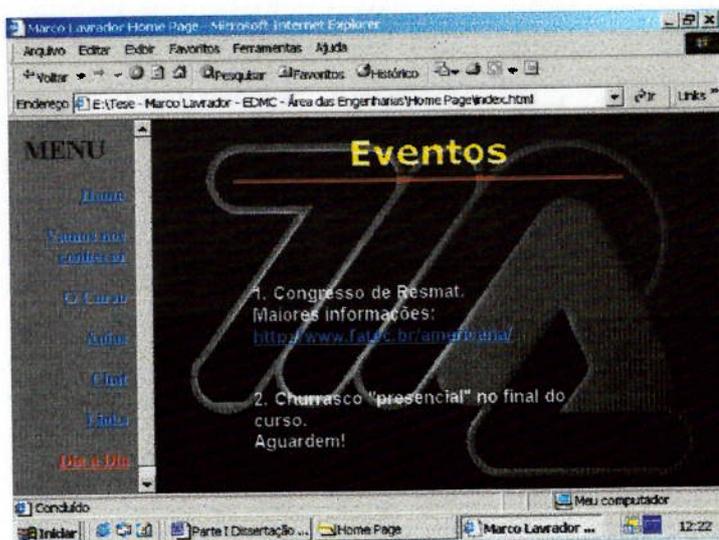


Figura 4.17. – Comunicação de eventos aos alunos.

4.2. ROTEIRO DE PRODUÇÃO.

Desde a criação da plataforma de trabalho, nossa opção, sempre foi a de criar o curso utilizando-se de instrumentos básicos e de utilização bastante difundida entre usuários de computador.

Para a produção do conteúdo a ser ministrado, procuramos seguir a mesma lógica, a de utilizar somente programas amplamente difundidos entre os usuários.

No caso, foram utilizados três programas do software Microsoft Office, que são:

- ✓ Microsoft Word,
- ✓ Microsoft Power Point,
- ✓ Microsoft Excel.

Essa experiência foi bastante proveitosa uma vez que apesar de ser o próprio autor um usuário comum dos três programas, obteve amplo conhecimento dos mesmos, somente através de seu uso, permitindo a construção de produtos bastante elaborados. Foi com bastante satisfação que percebemos, a grande e desconhecida gama de recursos acessíveis ao usuário comum, que os mesmos possuem. Essa experiência, dada a nossa condição de usuário casual, nos permitiu uma avaliação do comportamento da moda dos usuários desses programas, chegando a conclusão de que seu uso é bastante acessível a qualquer pessoa que se proponha a utilizá-lo.

A produção foi dividida em vários grupos, que passaremos a descrever a seguir:

Aulas em Microsoft Power Point:

A utilização desse recurso deveu-se ao fato de pretendermos apresentar ao usuário algo visualmente agradável, usando uma linguagem cotidiana, coloquial, e não formal, que pudesse levar o aluno a uma mais forte aderência ao conteúdo, do que aquela obtida através de livros e aulas tradicionais.

Entretanto, ao manipular o programa, percebemos a grande gama de recursos disponíveis, e mais ainda, a facilidade em deles se utilizar.

Percebemos então que o projeto poderia ser mais audacioso e atrativo, pois poderíamos acrescentar a linguagem escolhida, o movimento e a interação do aluno, que poderia fazer o andamento da aula em concordância com seu ritmo de trabalho e compreensão.

Outra percepção que tivemos era a de que vários conceitos apresentados dependeriam de conhecimento anterior para alguns alunos.

Como primeira opção colocamos junto com o conceito novo, aqueles anteriores que seriam praticamente pré-requisitos. Nesse ponto, notamos que se para aqueles que tinham necessidade, essa seria uma boa medida, para aqueles que já dispunham desse conhecimento, seria maçante e enfadonho, levando à diminuição de seu grau de interesse no assunto principal.

A solução encontrada foi de separarmos esses pré-requisitos da aula propriamente dita, em um outro arquivo, ao qual demos o nome de "Revisão de Conteúdo", e estabelecer um link entre os arquivos "Aula" e "Revisão de Conteúdo", de tal forma, que aqueles que necessitassem desse auxílio pudessem obtê-lo através do link e aqueles que não precisassem poderiam continuar direto.

Outro arquivo complementar, também desenvolvido em Power Point, foi o de "Exercícios Resolvidos", que também permite seu desenvolvimento obedecendo ao ritmo próprio do aprendiz.

Esse Arquivo também se encontra lincado com os dois anteriores permitindo uma grande mobilidade e integração entre eles, facilitando ao educando o retorno as suas dúvidas sempre que necessário.

Textos em Microsoft Word

Com os três arquivos em Power Point ficou estabelecido um conhecimento, mesmo que discutivelmente superficial, sobre o assunto em pauta.

Acreditamos, entretanto, que esses conhecimentos, por si só, já credenciaríamos o aluno a prestar suas provas e ser razoavelmente avaliado, bem como obter conhecimentos necessários para enfrentar disciplinas das quais fosse ela pré-requisito.

Por outro lado, entendemos também da necessidade de uma grande parcela dos alunos no aprofundamento de seus conhecimentos, por isso, passamos a produzir um texto próprio, em Word, utilizando dessa feita uma

linguagem bastante mais formal, bastante próxima à dos livros, entretanto permeada com os atrativos recursos de editoração gráfica e imagens do editor de textos utilizado.

O que acreditamos, resultou um texto, com rigor matemático, mas por outro lado de agradável e fácil leitura para o aluno.

Links.

O descompasso entre o texto e a realidade, é hodiernamente incontestável.

A teoria quase pode ser vista ou acompanhada na prática. Os exemplos utilizados, via de regra, seguem um grande descompasso com a nossa realidade, mesmo porque, as áreas de conhecimento foram bastante ampliadas e diversificadas, impossibilitando ao professor o conhecimento profundo de cada uma delas.

Um recurso bastante interessante é a internet já bastante difundida entre os alunos.

Em vista disso, procuramos selecionar algumas páginas, poderiam tratar o assunto de forma diversa, como poderiam também mostrar a utilização desse conteúdo nas mais diversas áreas da atuação humana, bem como, através de programas lúdicos sobre o assunto, que podem permitir ao aluno momentos de descontração e aprendizagem.

Avaliações Utilizando-se o Microsoft Excel.

Finalmente, torna-se necessário um retorno, tanto para o aluno, quanto para o orientador, para que melhor se possam programar trabalhos futuros, de uma avaliação sobre o aprendizado.

Para tanto, resolve-se fazer dois tipos de avaliação:

- ✓ Lista de exercícios propostos, onde o aluno pode exercitar os conhecimentos adquiridos,
- ✓ Quiz, teste de resposta imediata para que o aluno e orientador possam verificar o grau de aprendizagem e deficiências do educando, para futuras correções.
- ✓ Avaliação ocorrerá normalmente junto com a sua turma, dada pelo responsável pela disciplina. Esse tipo de avaliação servirá de retorno ao orientador para planejamento de ações futuras.

Email.

Destina-se a suprir dúvidas, não emergenciais, que tenham os alunos a respeito do assunto.

Esse questionamento será feito ao orientador que se proporá a respondê-la dentro de um período de tempo pré-estabelecido, por exemplo, 24 horas, de acordo com o potencial do projeto.

Chat.

Para questões emergenciais e/ou de interesse coletivo, pode-se utilizar o recurso da sala de "bate papo", e estabelecer-se um grupo de discussão sobre o assunto.

Essa ferramenta deve ser utilizada com bastante cautela, sempre sob a supervisão de um orientador experiente, uma vez que tem bastante facilidade para se tornar um bate papo desordenado e, via de regra, improdutiva.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Ao término deste trabalho, que víamos de início com restrições quer tanto pela viabilidade de sua aplicação, quanto à restrição que deveria sofrer por parte de docentes ou discentes, por ser o ensino à distância ainda visto como um ensino de segunda classe pela maioria das pessoas que já, e tão somente haviam ouvido sobre ele, como eu.

Entretanto, quando durante sua execução tive que pesquisar mais profundamente, não só a lógica que o envolve, seus casos de aplicação, bem como a qualidade das pessoas e instituições envolvidas com Educação à Distância, provocou uma mudança radical em minha visão.

Acredito hoje que, para um país das dimensões do Brasil, com sua péssima distribuição populacional e de renda, o EAD - ensino à distância monitorada por computador, apresenta-se como uma excelente alternativa para melhorar o nível educacional de sua população.

Um item que havia nos passado despercebido e que agora nos parece bastante claro, é o da autonomia do professor em relação ao ensino à distância, uma vez que acreditávamos que devido a uma possível complexidade na execução das aulas, devido, possivelmente, a dificuldade inerente à maioria dos professores em manusear programas de computador, somente aqueles iniciados nas técnicas computacionais poderiam se aventurar a produzir tal tipo de material.

Temos hoje, entretanto, certeza de que uma pessoa com bons conhecimentos da disciplina com a qual pretenda montar um curso a distância e dispondo de razoáveis conhecimentos na área pedagógica, pode montar um curso

desse tipo, com uma qualidade bastante boa, uma vez que as ferramentas computacionais disponíveis no mercado, são de bastante simples utilização, bastando somente algum empenho inicial, para seu domínio quase total.

Quanto à utilização destinada neste trabalho para educação à distância, ou seja, servir de ferramenta adicional na recuperação do aprendizado de determinados conceitos pelo aluno, nos deixa bastante tranquilos por dois motivos:

- Não mexe na estrutura curricular do curso, dispensando qualquer incursão burocrática para sua implementação.

Um obstáculo bastante grande que se opõe à implementação de um curso normal de educação à distância, é a sua aprovação junto aos órgãos oficiais de ensino.

Tal fato, não será necessário em nosso caso, uma vez que o curso não deixará de ser presencial, tendo inclusive as provas aplicadas de forma comum a todos os alunos, ou seja, para aqueles que utilizam o curso de educação a distância, e para aqueles que não.

Tem, nesse caso, o ensino a distância apenas a função de ser um complemento às aulas presenciais, visando somente oferecer mais uma ferramenta de aprendizagem ao educando, não interferindo, portanto em sua estrutura curricular.

- Apresenta-se como um tipo diferenciado de reforço para o aluno, levando-o a outro tipo de aprendizagem que respeita suas características individuais.

Significa para o aprendiz poder estudar em ritmo próprio, levando-o, não raras vezes, a formação de seu próprio conhecimento, podendo para isso efetuar a aprendizagem a qualquer momento, ou seja, naquele mais oportuno para ele, uma vez que se trata de um método assíncrono de aprendizagem.

Quanto a sua acessibilidade tanto à unidade, quanto aos professores e aos alunos, também pudemos constatar três situações que demonstram a grande versatilidade dessa forma de educação.

- Uma vez que esse curso foi montado sobre uma plataforma composta por programas disponíveis gratuitamente no mercado, seu custo de utilização fica bastante reduzido, uma vez que não se tem que dispendir recursos econômicos em uma plataforma de trabalho adquirida de empresas afins.

- Outro problema que nos parecia bastante complexo era o alto custo de produção das aulas, uma vez que acreditássemos envolver, professor especialista, Webdesigners e monitores para atendimento aos alunos. Acreditamos hoje, ser perfeitamente possível ao professor projetar e executar aulas em educação à distância, sem contar com a ajuda de especialistas, devido a grande facilidade e rapidez no uso de programas para isso destinados. A idéia de que teríamos um alto custo inicial de produção, mostrou durante o processo de montagem, por nós utilizado, não corresponder a realidade.

Vale ainda lembrar que uma vez produzido o material, o mesmo poderá ser utilizado por longo período de tempo, devendo sofrer apenas ajuste, como por exemplo, indicação de novas fontes de consulta.

- Ainda, outra grande virtude que vislumbramos para uso dessa plataforma, por nós desenvolvida, é a de proporcionar um alto grau de liberdade ao educador para provocar mudanças no meio do processo sempre que achar necessário, uma vez que o mesmo não se encontra preso a contratos que restrinjam quaisquer mudanças, desde as aulas, até mesmo da própria plataforma. É a tecnologia a serviço do ensino, e não a adequação do ensino a uma tecnologia pré-existente.

Além disso, falando do escopo de nosso trabalho, apesar de não havermos tido oportunidade de verificar "in situ" sua aplicabilidade, somos levados a acreditar que seja ser uma ferramenta adequada ao auxílio do estudante que, por motivos diversos, vem tendo dificuldade em acompanhar as aulas presenciais, ou mesmo, não tendo oportunidade de assisti-las regularmente.

Acreditamos também que o trabalho por nós realizado não tem a pretensão de ser um exemplo rígido na produção de um curso de resistência dos materiais, bem como de outras disciplinas, mas tão somente o de instigar pessoas que militem ou pretendam militar nessa área, na confecção de um curso completo, seguindo, ou não, esse rascunho inicial, procedendo a sua aplicação e acompanhamento de seus resultados, para que possamos, de forma científica, verificar aquilo por nós intuído.

6. BIBLIOGRAFIA

1. ALVES, A. G., **Teorias de Aprendizagem por Computador**,
<http://www.eps.ufsc.br/disserta99/alves/cap2.htm>
2. Alves, J. R. M., **Novas tecnologias na educação a Distância e as Novas Tecnologias de Informação e Aprendizagem**.
<http://www.engenheiro2001.org.br/programas/980201a1.htm>
3. AMBRON, C.; Hooper K. **Interactive Multimedia: Visions of Multimedia for Developers, Educators, and Information Providers**. COBB Group, 1998
4. ANEMBERG/CPP, Lerner org, **The Chronicle of Higher Education: Moving Beyond Campus-Bound Education**, July 1995.
<http://www.learner.org/edtech/distlearn/chronicle.html>
5. ANTUNES, C.; **Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências**. Petrópolis: Vozes, 1999.
6. APARICI, R.; MATILLA, G., A. **Imagem, video u education**. Ed. Fondo de Cultura Económica, col. Paidea, Madrid, España, 1987.
7. **APRENDER a Aprender: Estratégias y Técnicas**
<http://www.xtec.es/~cdorado/cdora2/esp/index.htm>

8. ARETIO, L. G.; **Rendimiento Acadêmico y abandono em la educación Superior a Distância**. Madrid: ICE/UNED, 1988.
9. ARETIO, L. G.; **Educación a Distancia Hoy**. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia, 1994.
10. ARISTÓTELES; **Arte retórica e Arte Poética**. São Paulo: Difusão européia do Livro, 1959.
11. ARRIVABENE, V.; **Resistência dos Materiais**. Makron Books do Brasil Editora Ltda, 1994.
12. [Intelecto](#), [CNPq](#), [PUC-RS](#), [CEDL](#) e [Office of Learning Technologies](#), **Artigos comentados sobre Educação a Distância**
http://www.eca.usp.br/prof/moran/ead_ar.htm
13. BAGAZA, F. et al. **Le televisión y la enseñanza de idiomas**. Madrid: Ed. Fondo de Cultura Económica, 1993.
14. BALLACCHIVO, C et al. **Teses sobre EAD e Tecnologias em Educação**,
http://sites.uol.com.br/cdchaves/teses_em_ead.htm
15. BECKER, M. A. A., **Ambientes Computacionais**.
<http://www.penta.ufrgs.br/~maria/cog12.htm>
16. BEER, F. P.; JOHNSTRON, E. R. Jr., **Resistência dos Materiais**. 2ª ed. Editora McGraw-Hill. São Paulo: 1989.
17. BELLONI, M. L., **Educação à distância**. Campinas, SP: Autores Associados. 1999.
18. BERLO, D. K., **O Processo da Comunicação**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1968.
19. BOLZAN, R. F. F. A., **O Conhecimento tecnológico e o paradigma educacional**. <http://www.eps.ufsc.br/disserta98/regina/index.htm>

20. CARVALHO, G. M. de; BOTELHO, F. V. U., **Educação à distância: Um estudo sobre expectativas dos alunos em relação ao uso do meio impresso ou eletrônico**, III Jornadas de Educação a Distância do Mercosul, CREAD, 30/09 a 2/10, publicado Dez/2000
<http://www.intelecto.net/ead/glaucia1.htm>
21. ARMENGANOL, C. M. **Universidad sin classes: Educacion a distancia en América Latina**, OEA/Universidad Nacional Abierta. Venezuela: Serie Educación y Sociedad. Caracas, 1987.
22. CASTANHO, J.; LOYOLLA, V. & Prates, M. **Ambiente de Apoio a Cursos de educação a Distância Mediada por computador**. Revista Tecnológica da Informação. Universidade Católica de Brasília, 1999. vol. 1. nº 1.
23. CENTRO DE INFORMAÇÕES "MULTIEDUCAÇÃO", **Os objetivos da educação numa visão Construtivista**.
http://www.rio.rj.gov.br/multirio/cime/ME03/ME03_003.html
24. CHERRY. A., **Comunicação Humana**. 2ª ed. São Paulo: Cultrix, 1968
25. CIPULO, F. T., **Os caminhos do treinamento**, 26/6/2000
<http://www.informationweek.com.br/management/artigo.asp?id=3067>
26. CONSTRUTIVISMO, <http://www.conex.com.br/user/gilse/construtivismo.htm>
27. CRUZ, D. M., **Tecnologias de comunicação e informação para o ensino à distância na integração Universidade/Empresa**,
<http://www.intelecto.net/ead/tecno1.htm>
28. DECRETO PRESIDENCIAL, DECRETO Nº 2 494. Decreto de 10 de Fevereiro de 1998. <http://www.intelecto.net/ead/dec1.htm>
29. DECRETO PRESIDENCIAL, DECRETO Nº 2 561. Decreto de 27 de Abril de 1998, <http://www.intelecto.net/ead/de2561.htm>

30. ECO, H., **A estrutura ausente**. 7ª ed. São Paulo: Perspectiva, 1997.
31. EINSTEIN A., **Escritos da Maturidade**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1994.
32. ENSINO À DISTÂNCIA – BREVE INTRODUÇÃO HISTÓRICA
<http://student.dei.uc.pt/~pandrade/st/texto/htm>
33. FAZENDA, I. C. A., et al. **Interdisciplinaridade e novas tecnologias: Formando Professores**. Campo Grande, MS: Editora UFMS, 1999.
34. FERREIRA, L. F., **Ambiente de Aprendizagem Construtivista**.
<http://penta.ufrgs.br/~luis/Ativ1/Construt.html>
35. FERREIRA, L. F., **Ensino a Distância**.
<http://www.penta.ufrgs.br/~luis/Ativ1/ensinodist.html>
36. FERREIRA, L. F., **Sala de aula tradicional x Sala de aula construtivista**.
<http://penta.ufrgs.br/~luis/Ativ1/SalaTradxConstr.html>
37. FLEMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. **Cálculo A: Funções, Limites, Derivação e Integração**. 5º ed. São Paulo: Editora Makron Books do Brasil, 1992.
38. FLEMMING, D. M., **Creatividad y juegos Matemáticos**. In: Livro de Resúmenes de V Reunion de Didactica Matemática del Cono Sur, p.142. Santiago de Chile, jan. 2000
39. FRANCO, M., **Educação à distância e projeto pedagógico**. Informática na educação n.06. (novembro/99).
<http://www.revista.unicamp.br/infotec/educacao/educacao6-1.html>
40. FREIRE, P., **Educação como Prática da Liberdade**. 14ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983

41. FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1988.
42. FREIRE, P., **Pedagogia do Oprimido**. 17.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
43. INTERTEXTO, **GESTÃO DA INFORMAÇÃO ESTUDOS E PROJETOS, Vamos Navegar juntos no mundo da educação**, http://www.intelecto.net/link_edu1.htm
44. GLOBAL REACH, **Global online marketing, multilingual Web promotion and Website translation will develop your international sales**. <http://www.glreach.com/globstas/index.php3>
45. GONÇALVES, C. T. F., **Quem tem medo do ensino à distância**. Texto publicado na revista *Educação a Distância*. n.7-8, 1996 http://www.intelecto.net/ead_textos/consuelo.html
46. GUIDORIZZI, H. L., **Um curso d cálculo**, 3ª ed. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora AS, 2000, v3.
47. GUTIERREZ, F.; PRIETO, D. **A mediação pedagógica, Educação a Distância Alternativa**, São Paulo: Papiros, 1994
48. HARASIM, L., **On-Line Education: A New Domain**. In: Mason, Robin and Kaye, Antony (eds.) Oxford: Pergamon Press. *Mindwave: Communications, Computers and Distance Education*, 1989.
49. HERDER; EDUSP **Textos básicos de história da psicologia**. São Paulo:, 1971. 626-636p. <http://www.psipesquisa.hpg.ig.com.br/behaviorismo.html>
50. HOLMBERG, B. **Growth and Structure of Distance Education**. London: Wolfeboro, N.H., Croom Helm, 1986
51. WINDOWS.NET, **Dowload de Programas**, <http://microsoft.com/ms.htm>

52. http://www.intelecto.net/desenvolvimento_ead.htm
53. <http://www.intelecto.net/ead/inovacoes.htm>
54. ICQ.COM, **Download de programa**, <http://web.icq.com>
55. II CICLO DE TELECONFERÊNCIAS SOBRE O ENSINO DE ENGENHARIA, **"Reforma da Educação e Renovação Pedagógica nas Engenharias"**.
http://www.engenheiro2001.org.br/teleconferencia_3.htm
56. Instituto do Software do Ceará, **Qualidade de Software**.
<http://www.insoft.softex.br/qualidadeSoftware/>
57. INTERNET, **Definição de**, <http://www.gov.archive/index.html>
58. JONASSEN, D., **O Uso das Novas Tecnologias na Educação a Distância e a Aprendizagem Construtivista**. - Em Aberto sobre a Educação a Distância INEP, MEC, v.16 n.70, abr/jun 1996.
59. KEEEGAN, D., **Teoretical Principles of Distance Education: Routledge Studies in Distance Education**, Routledge, 1993
60. KEEGAN, S. D., et al. **Distance education International perspectives**. London: Routlege, 1991.
61. LAASER, W., **Desenho de Software para o ensino à distância**
http://www.intelecto.net/ead_textos/laaser2.html
62. LAASER, W., **Manual de Criação e Elaboração de Materiais para Educação a Distância**. Brasília: CEAD. Editora Universidade de Brasília, 1997.
63. LDB, LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL. **Regulamentação do Art. 80 da (Lei nº 9.394/96)**. Alteração da redação dos artigos 11 e 12 do Decreto nº 2.494

64. LDB, LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL. **Lei nº 9 394/96 (20/12/96)**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.
<http://www.intelecto.net/ead/ldb.htm>
65. LEITE, L. S., **Temas e questões estratégicas para o desenvolvimento da EAD.**
66. LEVY, P., *Cibercultura*. 34.ed., São Paulo, 1999.
67. LITWIN, E., **Cord. Educação à distância: Temas para o debate de uma nova agenda educativa**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.
68. LOYOLLA, V.; PRATES, M., **Educação a Distância Mediada por Computador (EDMC) - Uma Proposta Pedagógica**. *Revista Brasileira de educação a Distância*, vol.5, n.29, 1998
69. LOYOLLA, V.; Prates, M., *Notas de aula*, 2001
70. LOYOLLA, V.; PRATES. M., **Pós-graduação Baseada em Educação a Distância Mediada por Computador (EDMC) - Diretrizes para Projeto**. In: 8. CONGRESSO Brasileiro de informática na educação. São José dos Campos, Anais ITA, 717-734p., 1997
71. LOYOLLA, V.; e PRATES, M., **Cursos de pós-graduação por Educação a Distância Mediada por Computador (EDMC):** In: 5. CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, São Paulo, 1998, Anais...
72. LOYOLLA, V.; e PRATES, M., **Educação a Distância Mediada por Computador (EDMC): Diretrizes de Processo para Pós-Graduação**. In: 4. CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, Brasília, 1998, Anais...
73. LOYOLLA, V.; e PRATES, M., **Educação a Distância Mediada por Computador (EDMC) - Projeto Pedagógico para uma Rede de Pós-**

- graduação.** In: 3. FORUM LATINO-AMERICANO DO USO DE REDES ELETRÔNICAS NA EDUCAÇÃO E CULTURA, São Paulo, 1998, Anais...
74. LUCENA, M., **Kidlink House: Um projeto democrático**, http://www.intelecto.net/ead_textos/mariza1.html
75. MAIA, C., cord. **Ead. Br: Educação à distância no Brasil na era da internet**. Faculdades Anhembi-Morumbi, São Paulo, 2000.
76. MENEZES, E. D. B., **Fundamentos Sociológicos da Comunicação: Fundamentos Científicos da Comunicação**. 2.ed. Petrópolis: Vozes, 145-184p, 1973.
77. MICROINFORMÁTICA como ferramenta pedagógica para as centrais de informática, <http://www.connect.com.br/~ntemg7/projeto2.htm>
78. MÍDIAS disponíveis para uso em apoio à educação à distância <http://www.ciencia.ufrj.br/educnet/tecnolog.htm>
79. MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO E DO ESPORTO, Portaria nº 301, de 7 de Abril de 1998. <http://www.intelecto.net/ead/pt301.htm>
80. NASH, W. A., **Resistência dos Materiais**, 2.ed atualizada. São Paulo. SP: Editora McGraw-Hill, 1982.
81. National Coordination Office for Information Technology Research and Development, **Definição de Internet**. http://www.itrd.gov/congressional/laws/pl_h_105-305.html
82. NEDER, M. L. C., **Avaliação na Educação a Distância: Significações para definição de percursos**. In: Educação à Distância, organizada por PRETI, Cuiabá: UFMT/NEAD, 1996.
83. NETO, F. J. S. L., **Educação a Distância: Regulamentação, Condições de Êxito e Perspectivas**. http://www.intelecto.net/ead_textos/lobo1.htm

84. NEVES, A. M. M. das, org. **Educação e interdisciplinaridade no ciberespaço**, Recife: Editora da Universidade Anhembi-Morumbi, 2000.
85. **NORMATIZAÇÃO dos procedimentos de credenciamento de instituições para a oferta de cursos de graduação e educação profissional tecnológica a distância**, <http://www.ciencia.ufrj.br/educnet/conceito.htm>
86. NUNES, I. B. N., **Modalidades Educativas e Novas Demandas por Educação**, <http://www.intelecto.net/ead/modalidades.htm>
87. NUNES, I. B. N., **Noções de educação à distância**, dez/2000 <http://www.intelecto.net/ead/ivonio1.html>
88. NUNES, I. B. N., **Inovações na Educação**. (maio de 2001) <http://www.intelecto.net/ead/inovacoes.htm>
89. PACHECO, S. B., **Internet: as relações de ensino-aprendizagem no hiperespaço**. Tecnologia Educacional, v.25. 136-137p. mai/jun/jul/ago, 1997
90. PAGLIARUSSI, M. S., **Panorama da Educação à Distância: uma Análise obtida Através de Técnicas Bibliométricas** http://www.intelecto.net/ead_textos/panorama.htm
91. PIAGET, J., **Bibliografia e conhecimento: ensaio sobre as relações entre regulações orgânicas e os processos cognitivos**, 197?.
92. PIAGET, J.; GRÉCO, P. **Aprendizagem e Conhecimento**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1974.
93. POPOV, I. P., **Introduction to mechanics of solids**. 10.ed. Englewood Cliffs, New Jersey: Editora Prentice-Hall, Inc.
94. PRATES, M., LOYOLLA, V. **Educação a Distância Mediada por Computador (EDMC): Projeto Pedagógico para Curso de pós-graduação**. PUC-Campinas, Revista de educação. vol. 3, n.7, 2000

95. PRIETO, D., CORTES, C. E. **El Interlocutor ausente. Notas y recomendaciones sobre investigación de expectativas de comunicación y validación de mensajes em torno de la infancia.** San José: RNTC, 1990.
96. REIS, E. M., et al. **Desenvolvimento e avaliação de um ambiente construtivista na aprendizagem à distância para a formação continuada de professores de Física do Norte-Fluminense.** In: VI Seminário Internacional de Educação a Distância, Anais eletrônicos.
97. REPRESENTAÇÃO de Atributos Dinâmicos em EAD através do Raciocínio Baseado em Esquemas (RBE)
<http://www.geocities.com/projetorad2000/RBE.html>
98. REZENDE, F., **Novas tecnologias e educação: Repensando a Aprendizagem, os Materiais Didáticos e a Prática Pedagógica na Perspectiva Construtivista.** Preprint "Ensaio", 1999.
99. RICARDO, O. G., **Introdução à Resistência dos Materiais.** Campinas, SP: Editora Universidade de Campinas, 1977.
100. ROCHA, L. M., **Cálculo 2**, 2.ed. São Paulo: Editora Atlas, 1989.
101. RODRIGUES, R. **Modelo de Avaliação para Cursos através de Ensino a Distância.** Florianópolis, BR 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Coordenadoria de Pós-Graduação, Universidade Federal de Santa Catarina.
102. ROTH, I.; **A educação democrática;** Publicado na Folha de São Paulo, 13p, em 24 de Maio de 1998. http://www.intelecto.net/ead_textos/uauk.htm
103. RUIZ, T. B., CORDERO, J. M., **Guia para el diseño, elaboración e evaluación de material escrito,** Brasília/Madid: UnB/Uned, 1997. Apostila para o Curso de Especialização em Educação Continuada e à Distância da Faculdade de Educação da Universidade de Brasília, 1997/1998.

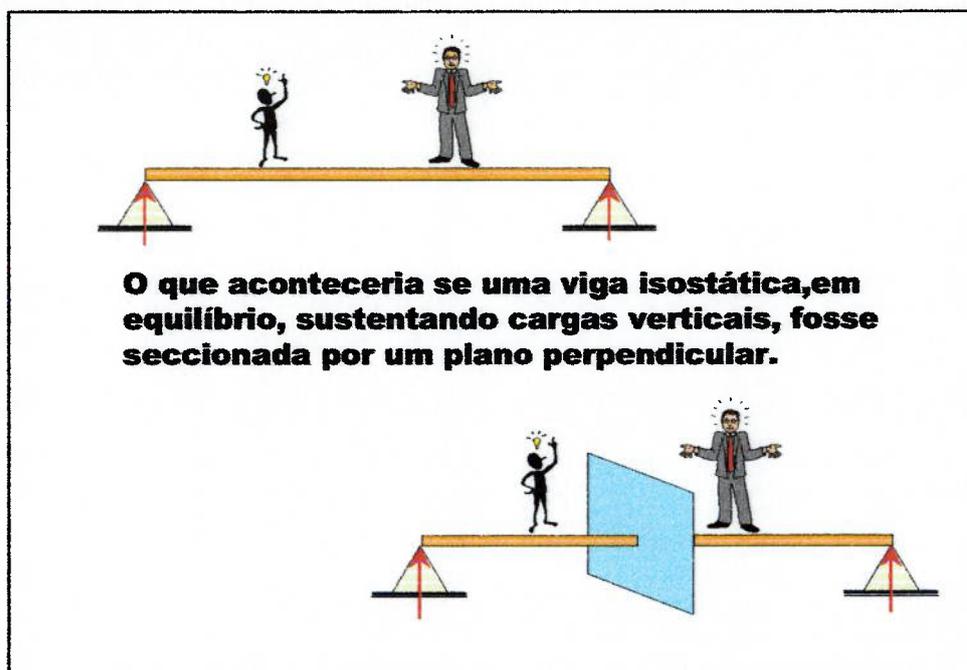
104. SANTOS, N., et al, **Programa de Engenharia de Sistemas de computação, Avaliação de diversas plataformas de EDMC**, <http://www.cos.ufrj.br>
105. SCHIEL, F., **Introdução a Resistência dos Materiais**. São Paulo: Editora Harper & Row do Brasil Ltda, 1984.
106. SEVERINO, A. J., **Metodologia do trabalho Científico**. 20.ed. São Paulo: Cortez, 1996
107. SHERRY, L.; **Issues in Distance Learning**, (Questões sobre Educação à Distância), baseado no anterior, (5/12/94). <http://penta.ufrgs.br/edu/edu1.html>
108. SOUZA, M. F. G., INED/IBASE, Universidade de Brasília, **Experiência do CEAD: 1994/95** http://www.intelecto.net/ead_textos/fatima.html
109. STRUCHINER, M., et al. **Elementos Fundamentais para o Desenvolvimento de Ambientes Construtivistas de Aprendizagem a Distância**. Tecnologia Educacional, v26, 142p, 3-11, jul/ago/set, 1998
110. THE GLOBAL SCHOOL HOUSE, <http://www.gsh.org/>
111. TIFFIN, J.; RAJASINGHAM, L. In: **Search of the Virtual Claas**. London: Rou TTS/Elaboração de CD-ROM Educativo. Documento Básico para Orientação Interna, Rio de Janeiro, 1998
112. TIMOSHENKO, S. P., **Resistência dos Materiais**, v1. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora AS, 1985.
113. TORRES, C. A., **A Universidade Aberta de Brasília**, Texto publicado na revista educação a Distância, nº 4/5, 33–34p., 04/94. http://www.intelecto.net/ead_textos/carlos1.html
114. UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, **Universidade Virtual** <http://www.universidadevirtual.br/>

115. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Métodos e Estratégias** http://www.penta.ufrgs.br/edu/edu1_5.html
116. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. **O que é Educação a Distância?**, http://www.penta.ufrgs.br/edu/edu1_1.html
117. VALENTE, A. J., org. **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 1999
118. VOLPATO, A. N, et al., **Mídia e Conhecimento: Educação a Distância**, http://www.intelecto.net/ead_textos/arceloni.htm
119. WICKERT, M. L. S., **O futuro da educação à distância no Brasil**, Mesa Redonda promovida pelo CEAD da Universidade Federal de Brasília, 05/04/099. http://www.intelecto.net/ead_textos/lucia1.htm

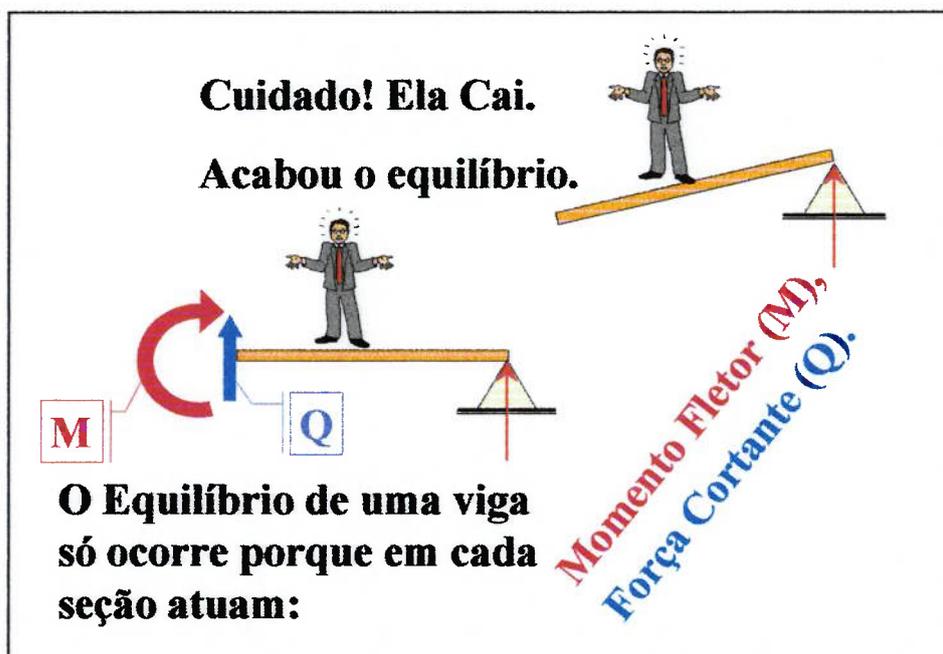
ANEXO 1

TENSÕES EM VIGAS CARREGADAS TRANSVERSALMENTE:

AULA EM POWER POINT:

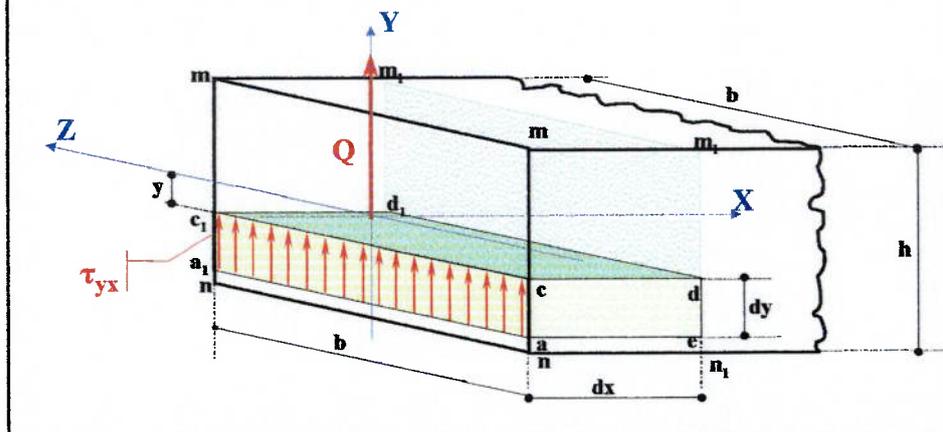


Esta página tem como objetivo, despertar o interesse do aluno, para o problema do equilíbrio das vigas.



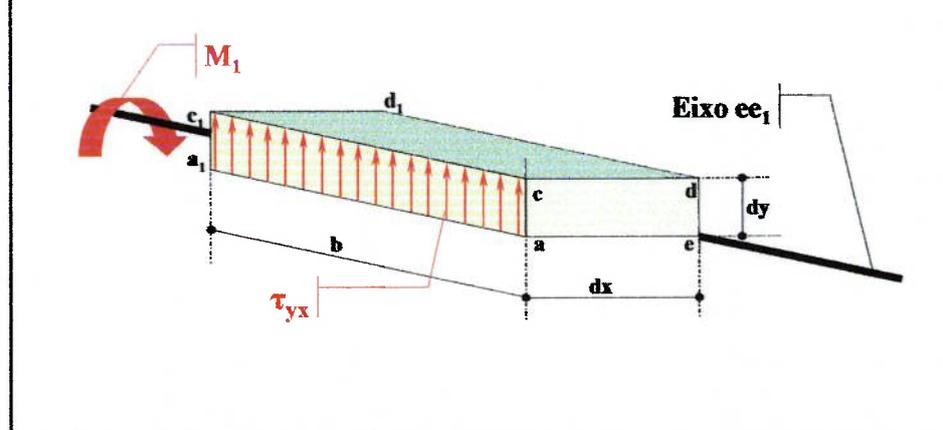
Tem a intenção de mostrar que somente não ocorre a ruptura da viga ao longo de sua extensão porque a cada ponto estão associados um momento fletor e uma força cortante.

Vamos fazer um corte transversal na viga, e delimitar um elemento de volume para verificar nele as tensões de Cisalhamento (τ_{yx}).
A força cortante (Q) nessa seção é igual a soma de todas as forças de cisalhamento nela atuantes ($\Sigma \tau_{yx}$).

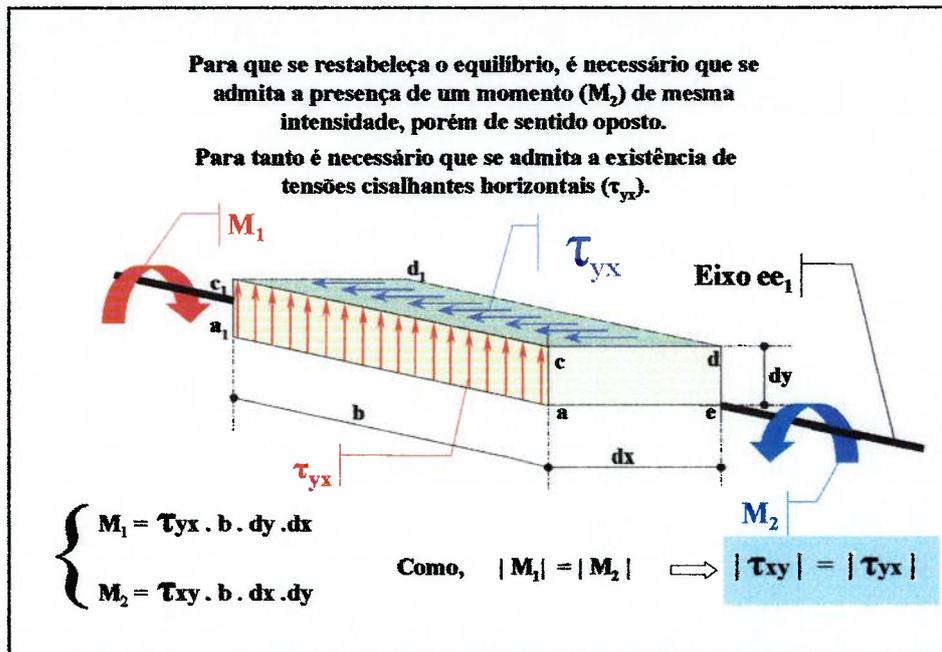


Através de um corte a figura mostra o aparecimento de tensões verticais de cisalhamento.

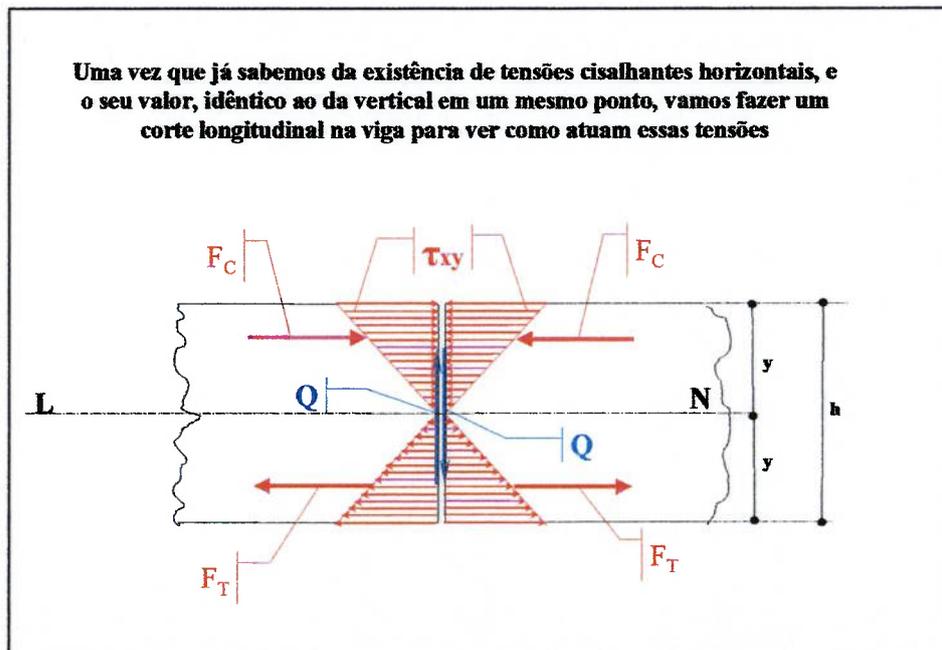
Vamos retirar o elemento de volume da seção da viga. Isso fará com que apareça um momento, tirando a viga da já considerada condição de equilíbrio, fazendo-a ter a tendência de rotação em torno do eixo " ee_1 ".



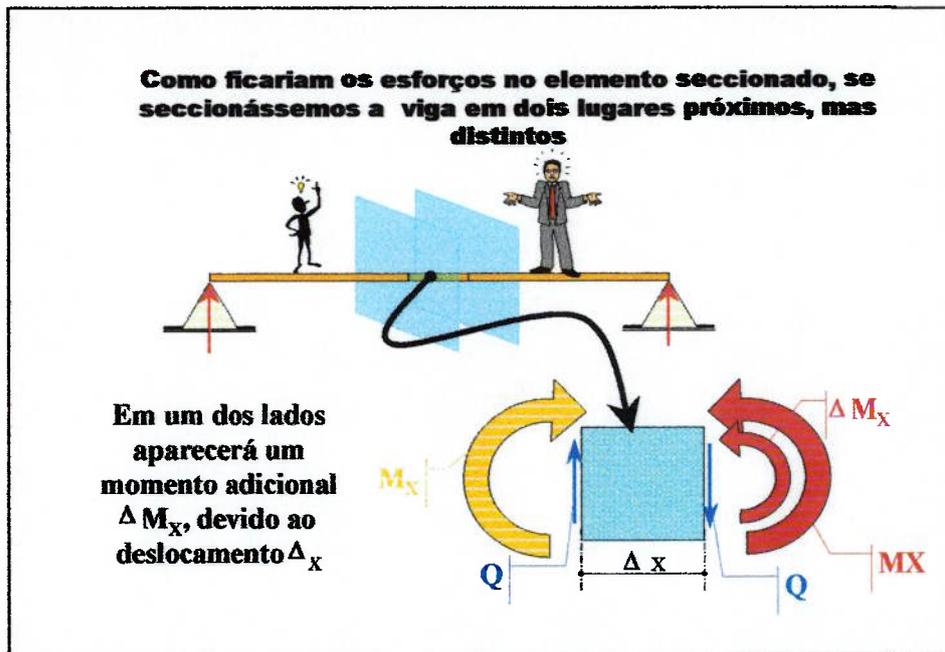
É mostrado que se existissem somente tensões de cisalhamento horizontal, a viga não poderia estar em equilíbrio estático.



Através do equilíbrio de momentos, deduz-se o aparecimento de tensões cisalhantes horizontais longitudinais.



O corte mostra como atuam as tensões cisalhantes horizontais, que tem valor é idêntico a verticais.



Despertar o interesse do aluno para o aparecimento de um momento adicional, à medida que se caminha longitudinalmente sobre a viga.

Um Pouco de teoria:

Considerando-se o trecho Δx da viga, e "Q" se transmitindo da esquerda para a direita

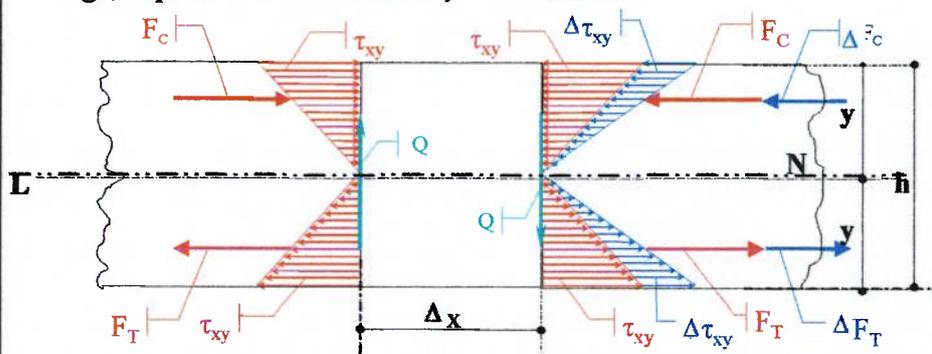
Para $M_x \quad \Rightarrow \quad \sigma_x = \frac{M_x \times y}{I}$

Para $M_{(x+\Delta x)} \quad \Rightarrow \quad \sigma_{(x+\Delta x)} = \frac{M_{(x+\Delta x)} \times y}{I} = \frac{M_x \times y}{I} + \frac{(Q \times \Delta x) \times y}{I}$

Chamando $\Delta_\sigma = \frac{Q \times \Delta x \times y}{I} \quad \Rightarrow \quad \sigma_{(x+\Delta x)} = \sigma_x + \Delta_\sigma$

Cálculo analítico da variação da tensão de cisalhamento, para um elemento para um determinado deslocamento em sua extensão.

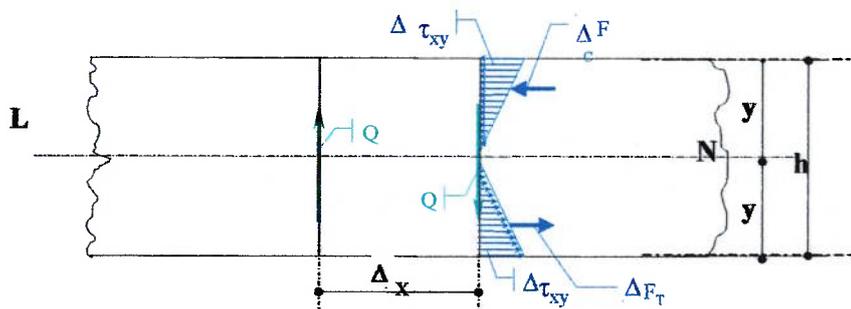
Uma vez que já verificamos que $\sigma_{(X+\Delta X)} = \sigma_X + \Delta\sigma$,
 Vamos verificar graficamente, através de um corte longitudinal da
 viga, o que ocorre com os esforços horizontais



Como $|\tau_{x1}| = |\tau_{x2}|$, e são de direções opostas podemos eliminá-
 los sem prejuízo do equilíbrio externo.

Surgimento de tensões adicionais, que aparentemente
 desequilibrariam horizontalmente a viga.

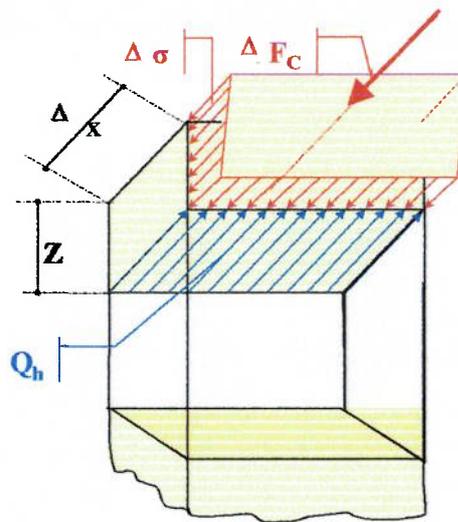
Entretanto, aparentemente esse sistema não está em
 equilíbrio



Viga sujeita aos esforços resultantes, em aparente
 desequilíbrio.

Imaginemos um elemento de altura "Z" e uma espessura " Δ_x ", colocado no trecho superior da viga.

Como as tensões " σ " só atuam num sentido, é preciso que apareçam as tensões " Q_h ", no plano de corte e em sentido oposto para que haja equilíbrio.



Mostra da existência de tensões que deverão equilibrar as anteriores, explicando o equilíbrio que realmente existe.

Cálculo das tensões de cisalhamento

Sendo A_z a área frontal acima do corte, temos:

$$-\Delta F_z = \int_{A_z} \Delta \sigma \times dA_z$$

$$\Delta F_z = \frac{Q \times m_z}{I} \times \Delta x$$

$$-\Delta F_z = \int_{A_z} \frac{Q \times \Delta x \times y}{I} dA_z$$

$$\tau_z = \frac{\Delta F_z}{A_z} = \frac{Q \times m_z \times \Delta x}{I \times \Delta x \times t}$$

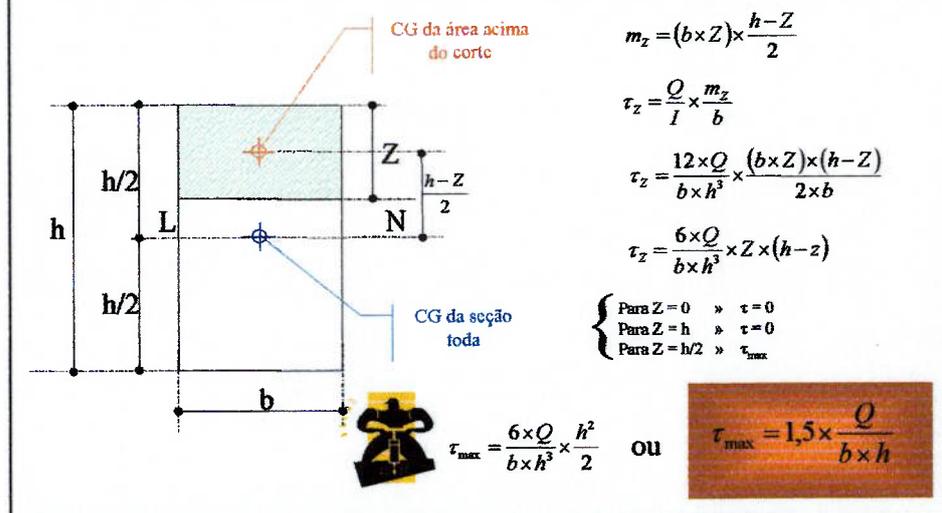
$$-\Delta F_z = \frac{Q \times \Delta x}{I} \int_{A_z} y dA_z$$

$$\tau_z = \frac{Q \times m_z}{I \times t}$$

Como, $m_z = \int_{A_z} y dA_z$

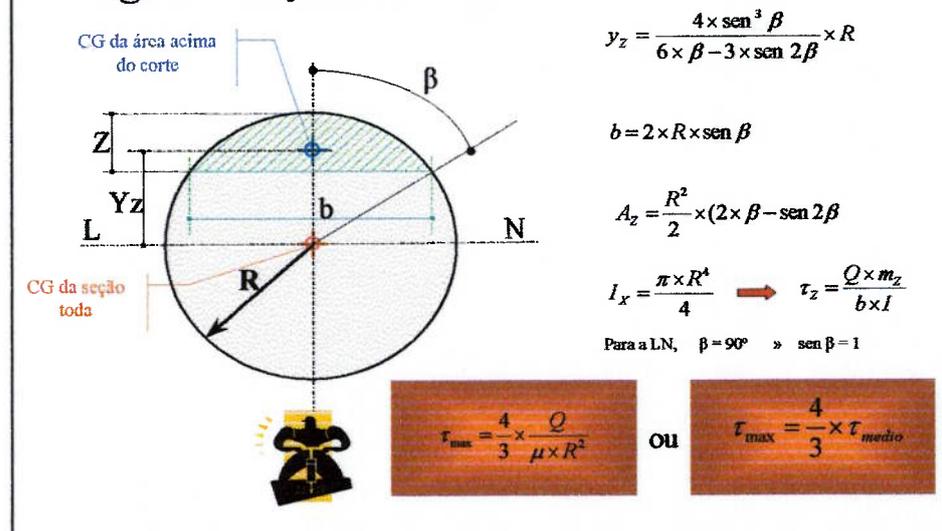
Cálculo analítico das tensões de cisalhamento.

Tensões de cisalhamento em seção retangular



Caso particular de tensões de cisalhamento - seção retangular

Vigas de seção Circular

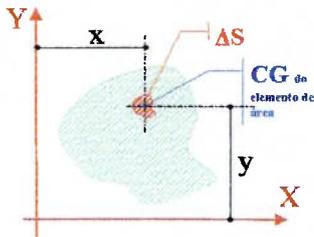


Caso particular de tensões de cisalhamento - seção circular

REVISÃO DE CONCEITOS:

Momento estático de uma figura Plana

Seja uma área "S" de uma figura plana. Vamos decompô-la em vários elementos "ΔS", suficientemente pequenos, para que possamos associá-los as coordenadas "X" e "Y".



Definiremos momento estático:

1. Em relação ao eixo X

$$dM_x = y \times dS$$

$$M_x = \int_{(S)} y \times dS$$

2. Em relação ao eixo Y

$$dM_y = x \times dS$$

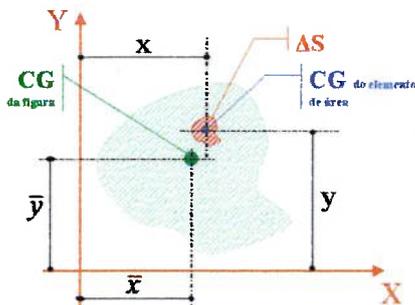
$$M_y = \int_{(S)} x \times dS$$



Revisão do cálculo do Momento Estático de uma figura plana, em relação aos eixos "X" e "Y".

Centro de Gravidade de uma figura plana

É por definição o ponto de coordenadas \bar{x} e \bar{y} .



1. Em relação ao eixo "X"

$$\bar{x} = \frac{1}{S} \times M_y$$

$$\bar{x} = \frac{1}{S} \times \int_{(S)} x \times dS$$

2. Em relação ao eixo "Y"

$$\bar{y} = \frac{1}{S} \times M_x$$

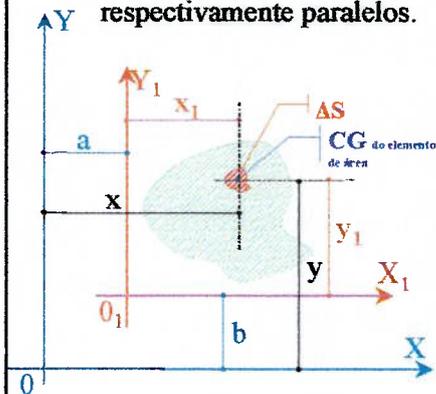
$$\bar{y} = \frac{1}{S} \times \int_{(S)} y \times dS$$



Calculo do centro de gravidade de uma figura plana qualquer, em relação aos eixos "X" e "Y", utilizando o conceito de integral.

Translação de Eixos

Consideremos dois sistemas de referência XY e X_1Y_1 , de eixos respectivamente paralelos.



Como $y = y_1 + b$

$$I_x = \int_{(S)} y^2 \times dS$$

$$I_x = \int_{(S)} (y_1 + b)^2 \times dS$$

$$I_y = \int_{(S)} x_1^2 \times dS + a^2 \times \int_{(S)} dS + 2 \times a \times \int_{(S)} x_1 \times dS$$

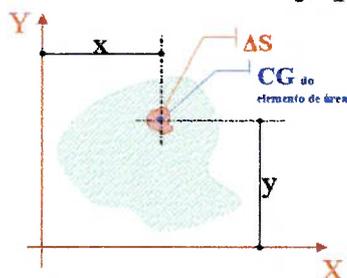
Analogamente

$$I_x = \int_{(S)} y_1^2 \times dS + b^2 \times \int_{(S)} dS + 2 \times b \times \int_{(S)} y_1 \times dS$$

Cálculo dos Momentos Estáticos, em relação aos eixos "X" e "Y", quando houver uma translação do referencial inicial.

Momento de Inércia de uma figura Plana

Seja uma figura plana área "S". Vamos decompô-la em vários elementos " dS ", suficientemente pequenos, para que possamos associá-los as coordenadas "X" e "Y"



Definiremos momento de Inércia:

1. Em relação ao eixo X

$$dI_x = y^2 \times dS$$

$$I_y = \int_{(S)} y^2 \times dS$$

2. Em relação ao eixo Y

$$dI_y = x^2 \times dS$$

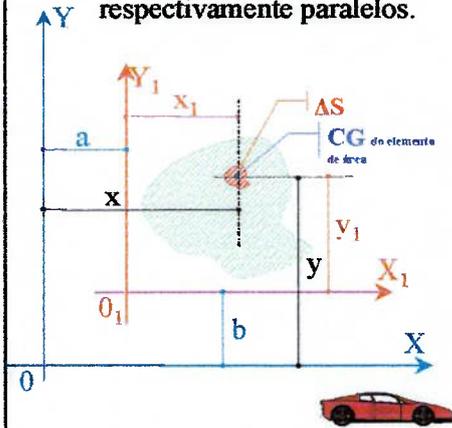
$$I_x = \int_{(S)} x^2 \times dS$$



Cálculo do Momento de Inércia de uma figura plana, em relação aos eixos "X" e "Y".

Translação de Eixos

Consideremos dois sistemas de referência XY e X_1Y_1 , de eixos respectivamente paralelos.



Como $y = y_1 + b$

$$M_x = \int_{(s)} y \times dS$$

$$M_x = \int_{(s)} (y_1 + b) \times dS$$

$$M_x = \int_{(s)} y_1 \times dS + \int_{(s)} b \times dS$$

$$M_x = \int_{(s)} y_1 \times dS + b \times \int_{(s)} dS$$

Analogamente

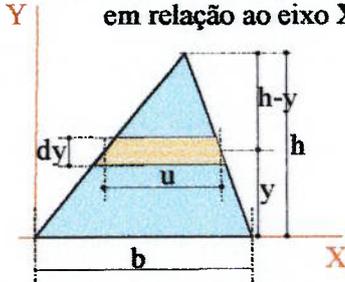
$$M_y = \int_{(s)} x_1 \times dS + a \times \int_{(s)} dS$$

Cálculo dos Momentos de Inércia de uma figura plana, quando houver translação do referencial inicial, em relação aos eixos "X" e "Y", do novo referencial.

EXERCÍCIOS RESOLVIDOS:

Exercício 1

Determinar, para a figura abaixo o Momento Estático M_x da área, em relação ao eixo X.



Como elemento de área escolhemos uma faixa horizontal de comprimento "u" e espessura "dy".

Todos os pontos no elemento de área se situam a mesma distância "y" do eixo "X".

Por semelhança de triângulos:

$$\frac{u}{b} = \frac{h-y}{h} \quad \rightarrow \quad u = b \times \frac{h-y}{h}$$

Mas, $dS = u \times dy$

$$dS = b \times \frac{h-y}{h} \times dy$$

Aplicando-se a equação do Momento Estático:

$$M_x = \int_S y \times dS = \int_0^h y \times b \times \frac{h-y}{h} \times dy$$

$$M_x = \int_0^h y \times b \times \frac{h-y}{h} \times dy$$

$$M_x = \frac{b}{h} \times \int_0^h (h \times y - y^2) \times dy$$

$$M_x = \frac{b}{h} \times \left[h \times \frac{y^2}{2} - \frac{y^3}{3} \right]_0^h$$

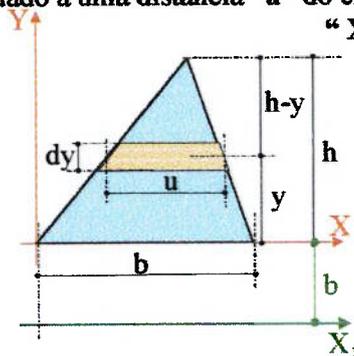
$$M_x = \frac{1}{6} \times b \times h^2$$

Determinação do momento estático de uma figura plana.

Possibilidade de retorno à revisão do conceito.

Exercício 2

Determinar, no exercício anterior o Momento Estático " M_{x_1} " da área, em relação a um eixo " M_1 " situado a uma distância "a" do eixo "X".



Pela definição de deslocamento do Momento Estático em relação a um eixo, temos:

$$M_{x_1} = \int_{(S)} y dS + a \times S$$

$$M_x = \int_{(S)} y \times dS = \frac{1}{6} \times b \times h^2$$

$$M_{x_1} = \frac{1}{6} \times b \times h^2 + a \times \frac{b \times h}{2}$$

$$M_{x_1} = \frac{b \times h^2}{6} + \frac{3 \times a \times b \times h}{6}$$

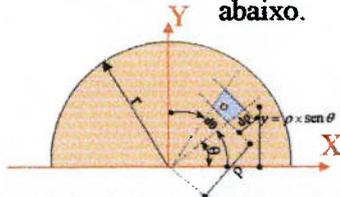
$$M_{x_1} = \frac{(b \times h) \times [h + (3 \times a)]}{6}$$

Determinação do momento estático de uma figura plana, em relação a outro eixo qualquer.

Possibilidade de retorno à revisão do conceito.

Exercício 3

Determinar a ordenada "y" do centro de gravidade do semi-círculo da figura abaixo.



Tracemos um elemento de área de altura "dp" com a largura variando ao longo de "dθ", distando seu "CG", "y = sen θ" do eixo "X".

Pela definição das coordenadas do centro de gravidade de uma figura plana, temos:

$$\bar{y} = \frac{1}{S} \times \int_S y \times dS$$

De acordo com a figura, podemos escrever:

$$\bar{y} = \frac{1}{0,5 \times \pi \times r^2} \times \int_0^\pi (\rho \times \text{sen} \theta) \times (\rho \times d\theta \times d\rho)$$

$$\bar{y} = \frac{2}{\pi \times r^2} \times \int_0^\pi \left[\frac{\rho^3}{3} \right]_0^r \times \text{sen} \theta \times d\theta$$

$$\bar{y} = \frac{2}{\pi \times r^2} \times \frac{r^3}{3} \times \int_0^\pi \text{sen} \theta \times d\theta$$

$$\bar{y} = \frac{2 \times r}{3 \times \pi} \times [-\cos \theta]_0^\pi$$

$$\bar{y} = \frac{2 \times r}{3 \times \pi} \times [-(-1) - (-1)]$$

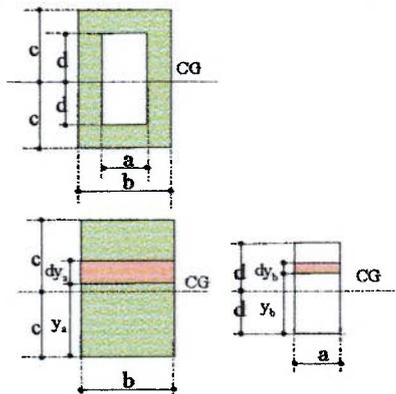
$$\bar{y} = \frac{4}{3} \times \frac{r}{\pi}$$

Determinação do centro de gravidade de uma figura plana.

Possibilidade de retorno à revisão do conceito.

Exercício 4

Determinar o Momento de Inércia "I" da área achurada, em relação ao eixo baricêntrico "CG".



No exercício anterior vimos que:

$$I_x = \int_{(S)} y_a^2 \times dS - \int_{(S)} y_b^2 \times dS$$

$$I_x = \int_0^{2c} y_a^2 \times b \times dy - \int_0^{2d} y_b^2 \times a \times dy$$

$$I_x = b \times \left[\frac{y^3}{3} \right]_0^{2c} - a \times \left[\frac{y^3}{3} \right]_0^{2d}$$

$$I_x = \frac{b}{3} \times (2 \times c)^3 - \frac{a}{3} \times (2 \times d)^3$$

$$I_x = \frac{b \times 8 \times c^3}{3} - \frac{a \times 8 \times d^3}{3}$$

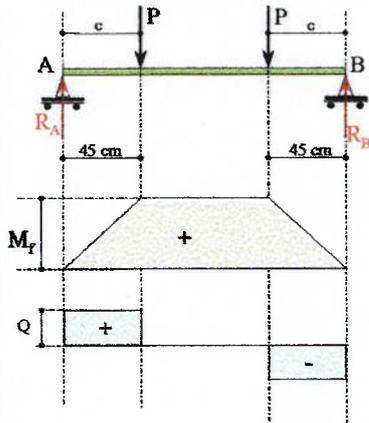
$$I_x = \frac{8}{3} \times (b \times c^3 - a \times d^3)$$

Determinação do momento de inércia de uma figura plana vazada.

Possibilidade de retorno à revisão do conceito.

Exercício 5 (a)

Determine os valores limites da carga "P", que atua na viga metálica retangular, figura abaixo, sendo $b = 200 \text{ mm}$, $h = 250 \text{ mm}$, $\sigma_{adm} = 140 \text{ MPa}$, $\tau_{adm} = 90 \text{ MPa}$,



$$R_A = R_B = P \quad \rightarrow \quad Q_{max} = P$$

$$M_{max} = P \times c$$

$$I = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{0,20 \times 0,25^3}{12}$$

$$I = 2,6042 \times 10^{-4} \text{ m}^4$$

1. Quanto ao Momento Fletor

$$\sigma_{adm} = \frac{M_{max} \times y}{I} = \frac{P_{\sigma} \times c \times \frac{h}{2}}{I} = \frac{P_{\sigma} \times c \times h}{2 \times I}$$

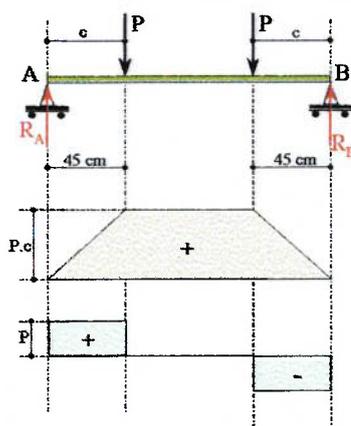
$$P_{\sigma} = \frac{2 \times \sigma_{adm} \times I}{c \times h} = \frac{2 \times 140 \times 2,6042 \times 10^{-4}}{0,45 \times 0,25}$$

$$P_{\sigma} = 0,6482 \text{ MN} = 648,2 \text{ kN}$$

Cálculo dos valores limites de uma viga sujeita a carregamentos concentrados.
Verificação do Momento Fletor.

Exercício 5 (b)

Determine os valores limites da carga "P", que atua na viga metálica retangular, figura abaixo, sendo $b = 200 \text{ mm}$, $h = 250 \text{ mm}$, $\sigma_{adm} = 140 \text{ MPa}$, $\tau_{adm} = 90 \text{ MPa}$,



2. Quanto ao Cisalhamento

$$\tau_{adm} = \frac{3}{2} \times \frac{P_{\tau}}{b \times h}$$

$$P_{\tau} = \frac{2 \times b \times h \times \tau_{adm}}{3}$$

$$P_{\tau} = \frac{2 \times 0,20 \times 0,25 \times 90}{3}$$

$$P_{\tau} = 3,0 \text{ MN} \quad \text{ou,} \quad P_{\tau} = 3000 \text{ kN}$$

Como,

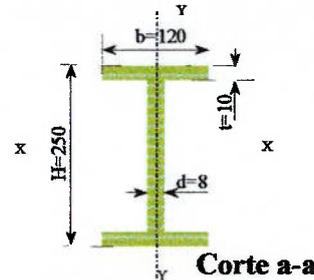
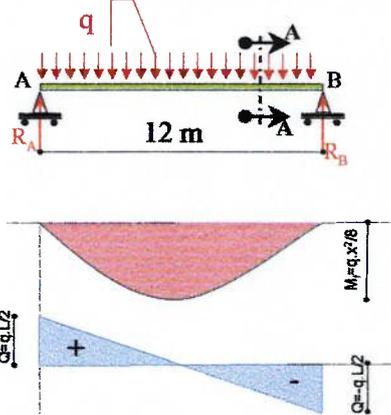
$$P_{\sigma} < P_{\tau} \quad \rightarrow \quad P = P_{\sigma} = 648,2 \text{ kN}$$



Cálculo dos valores limites de uma viga sujeita a carregamentos concentrados.
Verificação do Cisalhamento.
Verificação do mais pernicioso.

Exercício 6 (a)

Determinar a máxima carga distribuída suportada por uma viga "I", de aço soldado, simplesmente apoiada, de dimensões conforme figura, de "4.0 m" comprimento. Dados: $\sigma_{adm} = 140 \text{ MPa}$ e $\tau_{adm} = 90 \text{ MPa}$



1. Cálculo da Área

$$S = 2 \times (b \times t) + [(h - 2 \times t) \times d]$$

$$S = 2 \times (0,12 \times 0,010) + [(0,25 - 2 \times 0,010) \times 0,008]$$

$$S = 4,24 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

2. Cálculo do Centro de gravidade

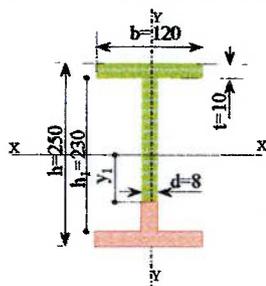
$$\bar{y} = \frac{h}{2} = \frac{0,25}{2} \Rightarrow \bar{y} = 0,125 \text{ m}$$

$$\bar{x} = \frac{b}{2} = \frac{0,12}{2} \Rightarrow \bar{x} = 0,06 \text{ m}$$

Cálculo dos valores limites suportados por uma viga "I", sujeita a um carregamento distribuído transversais. Cálculos da área e do centro de gravidade.

Exercício 6 (b)

3. Cálculo do Momento Estático



$$Ms_x = \int_{(a)} y \times dS = \int_n^{\frac{h}{2}} y dS$$

$$Ms_x = \int_{\frac{h}{2}} y_A \times dS + \int_n^{\frac{h}{2}} y_B \times dS$$

$$Ms_{x(a)} = \int_{\frac{h}{2}} y_A \times dS = \int_{\frac{h}{2}} b \times H \times dH$$

$$Ms_{x(a)} = b \times \left(\frac{H^2}{2} \right)_{\frac{h}{2}}^{\frac{h}{2}} = \frac{b}{2} \times \left(\frac{h^2 - h_1^2}{4} \right)$$

$$Ms_{x(b)} = \int_n^{\frac{h}{2}} y_B \times dS = \int_n^{\frac{h}{2}} d \times H_1 \times dH_1 = d \times \left[\frac{H_1^2}{2} \right]_n^{\frac{h}{2}}$$

$$Ms_{x(b)} = \frac{d}{2} \times \left(\frac{h^2}{4} - y_1^2 \right)$$

$$Ms_x = Ms_{x(a)} + Ms_{x(b)} = \frac{b}{2} \times \left(\frac{h^2 - h_1^2}{4} \right) + \frac{d}{2} \times \left(\frac{h^2}{4} - \frac{y_1^2}{2} \right)$$

$$Ms_{max} \Rightarrow y_1 = 0$$

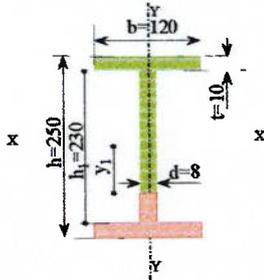
$$M_{max} = \frac{0,12}{2} \times \left(\frac{0,25^2 - 0,23^2}{4} \right) + \frac{0,008}{2} \times \left(\frac{0,23^2}{4} \right)$$

$$M_{max} = 1,969 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$

Cálculo dos valores limites suportados por uma viga "I", sujeita a um carregamento distribuído transversais. Cálculos do momento estático da viga.

Exercício 6 (c)

4. Cálculo do Momento de Inércia



$$I_x = 2 \times (I_f + S_f \times d) + I_w$$

$$I_x = 2 \times \left(\frac{b \times t^3}{12} + b \times t \times \left(\frac{h-t}{2} \right)^2 \right) + \frac{d \times (h-2t)^3}{12}$$

$$I_x = 2 \times \left(\frac{0,12 \times 0,01^3}{12} + 0,12 \times 0,01 \times \left(\frac{0,25 - 0,01}{2} \right)^2 \right) + \frac{0,008 \times (0,25 - 2 \times 0,01)^3}{12}$$

$$I_x = 2 \times (1,10^{-4} + 1728,10^{-4}) + 811,10^{-4}$$

$$I_x = 4239,10^{-4} \text{ m}^4$$

5. Cálculo da carga máxima devido ao cisalhamento

$$\sigma_{(adm)xy} = \sigma_{(adm)yz} = \frac{Q_{max}}{b \times I_x} \times \int_1^{h/2} y \times dS$$

$$90 = \frac{Q_{max}}{0,12 \times 4239,10^{-4}} \times 1,969,10^{-4}$$

$$Q_{max} = \frac{90 \times 0,12 \times 4269,10^{-3}}{1,969,10^{-4}}$$

$$Q_{max} = 2,342 \text{ MN} \Rightarrow Q_{max} = 2342 \text{ kN}$$

$$Q_{max} = R_A = R_B = 2342 \text{ kN}$$

$$q_{max} = \frac{2 \times Q}{L} = \frac{2 \times 2342}{4}$$

$$q_{max} = 585,5 \text{ kN / m'}$$

Cálculo dos valores limites suportados por uma viga "I", sujeita a um carregamento distribuído transversal. Cálculos do momento de inércia e do limite de carga devida ao cisalhamento.

Exercício 6 (d)

6. Cálculo da carga máxima devido ao Momento Fletor

$$M_f = M_{max} \Rightarrow M_{f,max} = \frac{\sigma_{adm} \times I_x}{y}$$

$$q_{max} = \frac{8 \times \sigma_{adm} \times I_x}{y \times L^2} \Rightarrow q_{max} = \frac{8 \times \sigma_{adm} \times I_x}{\left(\frac{h}{2} \right) \times L^2}$$

$$q_{max} = \frac{16 \times \sigma_{adm} \times I_x}{h \times L^2}$$

$$q_{max} = \frac{16 \times 140 \times 4339,10^{-4}}{0,25 \times 4^2}$$

$$q_{max} = 24,298 \text{ MN / m' } \Rightarrow q_{max} = 24298 \text{ kN / m'}$$

7. Carga final máxima

Como a carga máxima devida ação do cisalhamento na viga é de:

$$q_{max} = 585,5 \text{ kN / m'}$$

e a carga máxima devida ação do momento fletor na viga é de:

$$q_{max} = 24298 \text{ kN / m'}$$

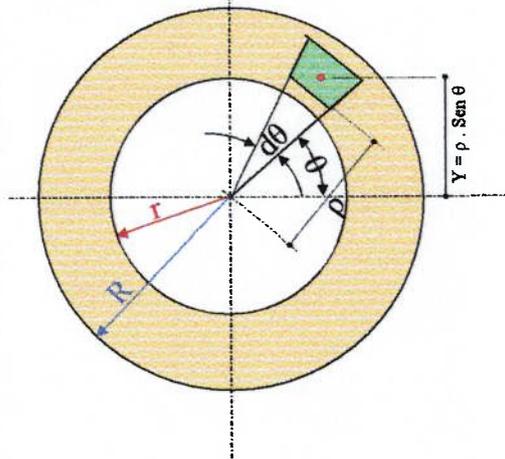
Escolhe-se a menor delas, o que resulta

$$q_{max} = 585,5 \text{ kN / m'}$$

Cálculo dos valores limites suportados por uma viga "I", sujeita a um carregamento distribuído concentrados. Cálculos carga máxima devido ao momento fletor, e da carga máxima mais perniciososa.

Exercício 7 (a)

Determinar a área, o momento estático e o momento de inércia da coroa circular abaixo.

**1. Cálculo da área**

$$S = \int_0^{2\pi} \int_r^R \rho \times d\rho \times d\theta$$

$$S = \int_0^{2\pi} \left[\frac{\rho^2}{2} \right]_r^R \times d\theta$$

$$S = \left(\frac{R^2 - r^2}{2} \right) \times \int_0^{2\pi} d\theta$$

$$S = \left(\frac{R^2 - r^2}{2} \right) \times [\theta]_0^{2\pi}$$

$$S = \left(\frac{R^2 - r^2}{2} \right) \times 2\pi$$

$$S = \pi \times (R^2 - r^2)$$

Determinação das características geométricas de uma coroa circular.

Determinação da área da coroa circular.

Exercício 7 (b)**2. Cálculo do Momento Estático**

$$M_s = \int_{(S)} y \times dS$$

$$M_s = \int_0^{2\pi} \int_r^R (\rho \times \text{sen } \theta) \times (\rho \times d\theta \times d\rho)$$

$$M_s = \int_0^{2\pi} \int_r^R (\rho^2 \times d\rho) \times (\text{sen } \theta \times d\theta)$$

$$M_s = \int_0^{2\pi} \left[\frac{\rho^3}{3} \right]_r^R \times (\text{sen } \theta \times d\theta)$$

$$M_s = \left(\frac{R^3 - r^3}{3} \right) \times \int_0^{2\pi} \text{sen } \theta \times d\theta$$

$$M_s = \left(\frac{R^3 - r^3}{3} \right) \times [-\cos \theta]_0^{2\pi}$$

$$M_s = \left(\frac{R^3 - r^3}{3} \right) \times [-(\cos 2\pi - \cos 0)]$$

$$M_s = \left(\frac{R^3 - r^3}{3} \right) \times [-(1-1)]$$

$$M_s = 4 \times \left(\frac{R^3 - r^3}{3} \right) \times 0 \Rightarrow M_s = 0$$

$$M_s = 0$$

Determinação das características geométricas de uma coroa circular.

Determinação do momento estático da coroa circular.

Exercício 7 (c) $I_x = \left(\frac{R^4 - r^4}{4}\right) \times \left[\left(-\frac{1}{2} \times \text{sen } 2\pi \times \cos 2\pi + \frac{2\pi}{2}\right) - \left(-\frac{1}{2} \times \text{sen } 0 \times \cos 0 + \frac{0}{2}\right) \right]_0^{2\pi}$

**3. Cálculo do
Momento de Inércia**

$$I_x = \int_{(S)} y^2 \times dS$$

$$S = \left(\frac{R^4 - r^4}{4}\right) \times \pi$$

$$I_x = \int_0^{2\pi} \int_r^R (\rho \times \text{sen } \theta)^2 \times (\rho \times d\theta \times d\rho)$$

$$S = \pi \times \left(\frac{R^4 - r^4}{4}\right)$$

$$I_x = \int_0^{2\pi} \int_r^R (\rho^3 \times d\rho) \times (\text{sen}^2 \theta \times d\theta)$$

$$I_x = \int_0^{2\pi} \left[\frac{\rho^4}{4} \right]_r^R \times (\text{sen}^2 \theta \times d\theta)$$

$$S = \frac{\pi}{4} \times (R^4 - r^4)$$

$$I_x = \left(\frac{R^4 - r^4}{4}\right) \times \int_0^{2\pi} \text{sen}^2 \theta \times d\theta$$



Determinação das características geométricas de uma coroa circular.

Determinação do momento de inércia da coroa circular.

TEXTOS PRÓPRIOS

TENSÕES EM VIGAS CARREGADAS TRANSVERSALMENTE

1. RECORDAÇÃO.

Ao se dimensionar uma viga sujeita a flexão pura, basta que se faça à verificação de sua resistência ao momento fletor atuante na seção.

$$\sigma_{adm} = \frac{M_f}{W}, \quad \text{onde} \quad W = \frac{I}{y}, e$$

σ_{adm} - É a máxima tensão suportada, com segurança, pela viga,

M_f - Momento Fletor atuante na seção,

W - É o módulo de resistência à flexão,

I - É o Momento de Inércia da viga,

y - Distância do CG, a fibra mais solicitada.

Entretanto quando os momentos na viga forem gerados por cargas a ela aplicadas perpendicularmente, surgirão forças cisalhantes tanto no sentido transversal da viga, quanto em seu sentido longitudinal.

Nesse caso, seu dimensionamento se tornará mais complexo, pois além do dimensionamento a flexão, deve-se fazer também seu dimensionamento para resistência às forças cisalhantes.

No caso de materiais isotrópicos (mesmas propriedades em cada uma das direções), basta que se dimensione para o maior esforço cisalhante. Entretanto, quando se tratar de material anisotrópico (diferentes propriedades em diferentes direções), a verificação deverá ser feita no sentido transversal e longitudinal.

2. TENSÕES DE CISALHAMENTO A FLEXÃO

Quando uma viga é carregada transversalmente (fig 1), serão produzidos nessa viga dois tipos de tensões:

- Tensões de Flexão. (σ)
- Tensões de Cisalhamento (τ)

Ao seccionarmos a viga em uma seção "m n" e levando-se em conta as condições de equilíbrio, podemos concluir que a soma das forças de cisalhamento que agem na seção é igual ao esforço cortante, também atuante nessa mesma seção.

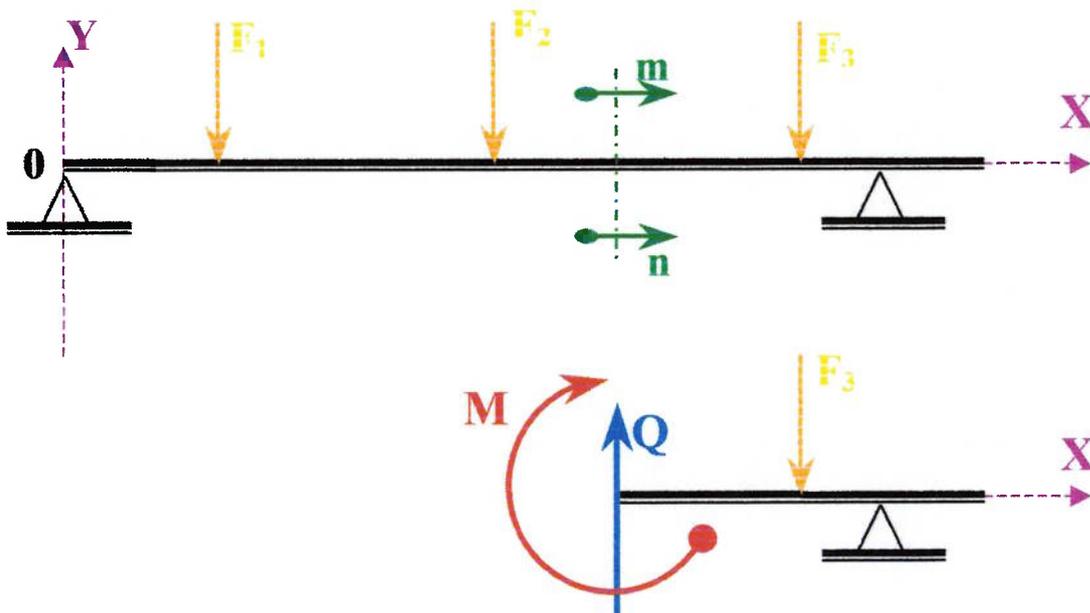


Figura 1

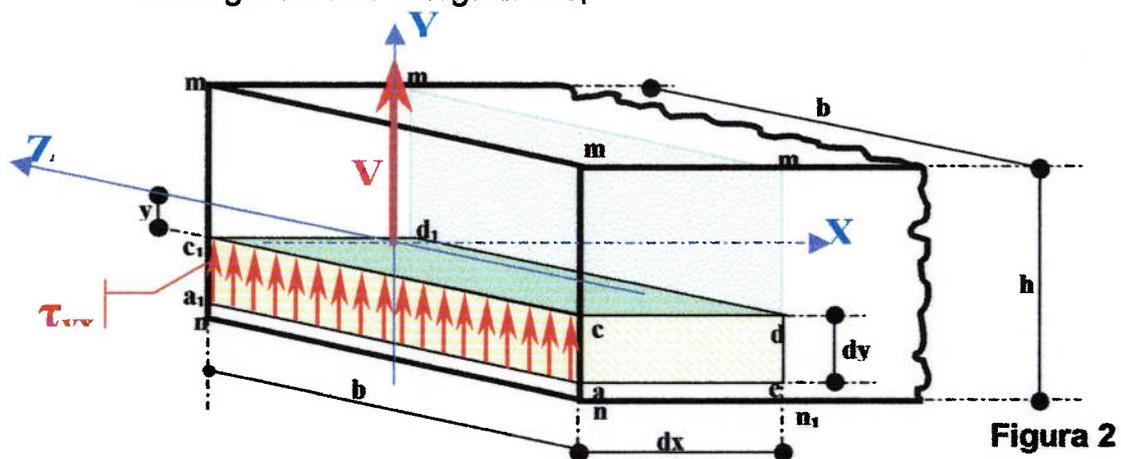
3. TENSÕES DE CISALHAMENTO PARALELAS AO PLANO DA LINHA NEUTRA.

Vamos estudar agora a lei da distribuição das tensões de cisalhamento sobre a área da seção transversal, ao longo de um incremento de comprimento " dx ". (fig 2)

Por simplificação imaginemos que nossa viga tenha seção transversal retangular, o que nos facilitará o estudo da lei de distribuição de tensões sobre a área de uma seção transversal " $m\ n$ ".

Para tanto, faremos um corte longitudinal da viga, e faremos duas hipóteses de trabalho:

1. A tensão de cisalhamento em cada ponto da seção transversal é paralela a Força Cortante Q , que por sua vez é paralela aos lados " $m\ n$ " da seção transversal. Esta tensão vertical será representada por " τ_{yx} ":
2. A distribuição das tensões de cisalhamento é uniforme ao longo de toda a largura " $c\ c_1$ "



Retirando-se um elemento de volume “ $b \cdot dx \cdot dy$ ”, vemos que apesar de haver equilíbrio de tensões, não haverá o mesmo equilíbrio em relação aos momentos, uma vez que dos esforços cisalhantes “ τ_{yx} ”, produzirão um momento

$$M_1 = (\sigma_{yx} \times b \times dy) \times dx$$

em relação ao eixo “ e_1 ”, que somente poderá ser equilibrado por um outro momento “ M_2 ” gerado por tensões cisalhantes horizontais “ τ_{xy} ” distribuídas uniformemente ao longo da face “ $c d d_1 c_1$ ” do elemento de área (fig 3), de tal forma que

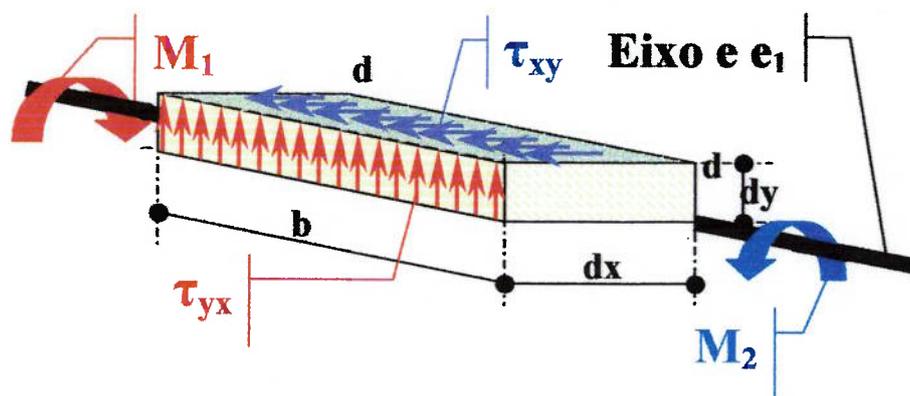


Figura 3

$$M_2 = (\tau_{xy} \times b \times dx) \times dy$$

Como: $M_1 = M_2$

$$\tau_{yx} b \times dy \times dx = \tau_{xy} b \times dx \times dy$$

então

$$\tau_{yx} = \tau_{xy}$$

Ou seja, as tensões " τ_{yx} " e " τ_{xy} " que atuam nas duas faces perpendiculares do elemento de área são de mesma intensidade.

A tensão de cisalhamento horizontal " τ_{xy} " que é perpendicular e numericamente igual a tensão de cisalhamento vertical " τ_{yx} ". O valor de " τ_{yx} " pode ser facilmente determinado pela condição de equilíbrio do elemento " $p_1 n_1$ ", o que resulta no conhecimento de " τ_{xy} ".

4. DETERMINAÇÃO DAS TENSÕES DE CISALHAMENTO A FLEXÃO.

A existência das tensões de cisalhamento no plano axial (paralelas ao seu comprimento), pode ser percebida por duas experiências simples:

Imagine duas situações (fig 4). Inicialmente uma viga de altura "h" e depois duas vigas de altura "h/2", uma sobre a outra, podendo deslizar uma em relação à outra sem atrito.

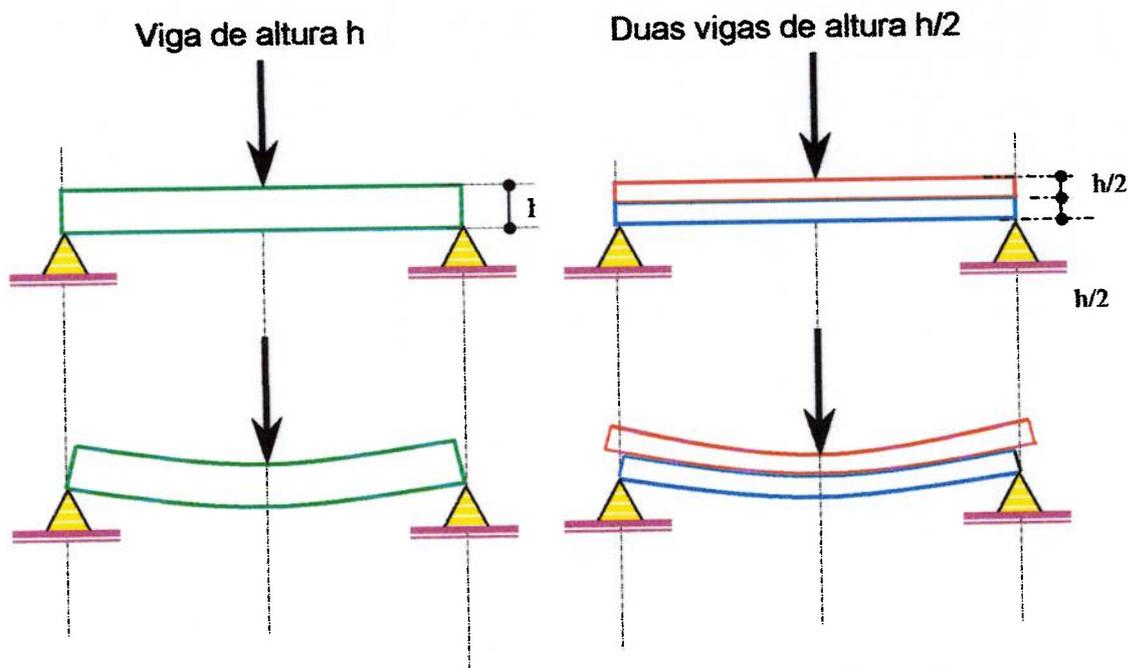


Figura 4

Como na segunda hipótese não existe atrito não haverá tensões entre a viga superior e a inferior, permitindo que uma se desloque sobre a outra (existe o cisalhamento), na primeira hipótese, entretanto, como as partes da viga estão solidárias, (existe a atuação das forças de cisalhamento), não existe o deslocamento da parte superior sobre a inferior.

Entretanto para que possa ser utilizado na prática é importante que façamos um estudo mais detalhado de sua natureza física.

Vamos supor para tanto, a existência de uma viga bi-apoiada, sujeita a ação de várias cargas transversais, que irão produzir não só tensões de flexão " σ_x ", mas também tensões de cisalhamento " τ ", em qualquer seção "m-n".

Considerando-se a ação das forças de cisalhamento sobre a face direita da viga, no corte considerado, para que fiquem garantidas as condições de equilíbrio, (fig 5), torna-se necessário que a soma das tensões de cisalhamento nela atuantes seja igual à força cortante "Q".

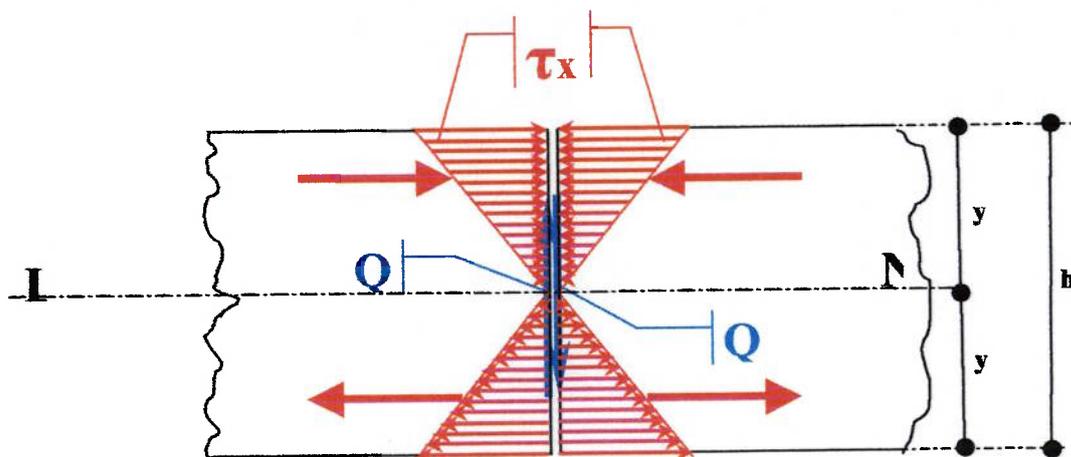


Figura 5

Entretanto se ao invés de analisarmos somente o que ocorre num corte considerarmos o que ocorre em um elemento de volume de largura " dx ", (fig 6), e considerarmos o esforço cortante aumentando para a direita, teremos na face direita do elemento de volume, além dos momentos

equilibrantes $M_1 = M_2$ um outro momento "dM" devido ao acréscimo da força cortante.

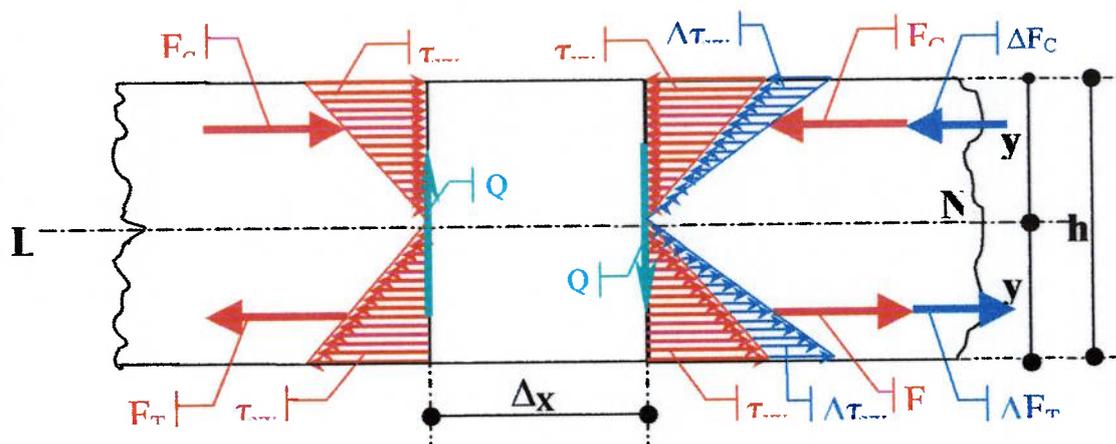


Figura 6

Dessa forma a força atuante no lado direito da viga, fica:

$$dF_E = \sigma_x \times dS = \frac{M \times y}{I_z} \times dS$$

$$F_E = \int_{y_1}^{h/2} \frac{M \times y}{I_z} \times dS$$

Da mesma maneira, do lado direito do elemento temos:

$$dF_D = \sigma_{(x+dx)} \times dS = \frac{(M + dM) \times y}{I_z} dS$$

Como a força " F_C ", devido as tensões de cisalhamento " τ_{xy} ", que atuam na face superior do elemento é:

$$F_C = \tau_{xy} \times b \times dy$$

E como para que haja equilíbrio deve ser satisfeita a equação (fig 7)

$$\sum F_X = 0, \quad \text{podemos escrever que:}$$

$$F_C = F_D - F_E, \quad \text{ou,}$$

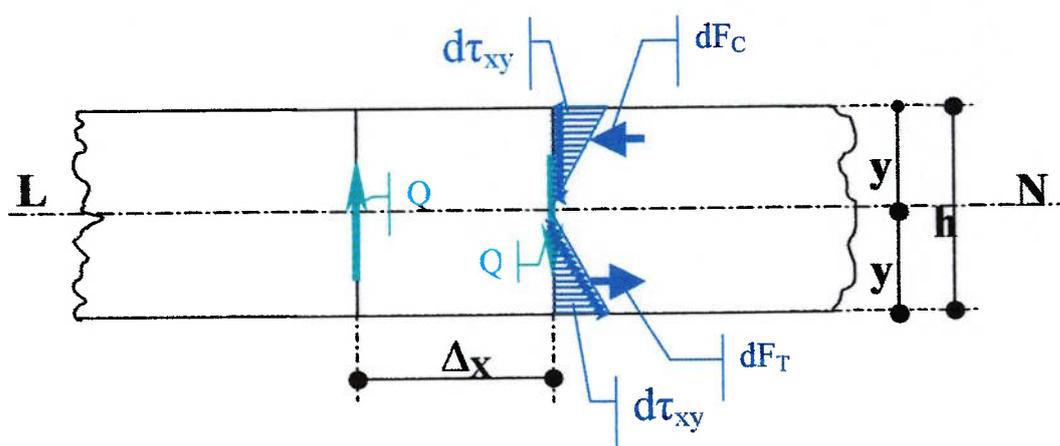


Figura 7

$$\tau_{xy} \times b \times dy = \int_{y_1}^{h/2} \frac{M \times y}{I_z} \times dS$$

$$\tau_{xy} = \frac{dM}{dx} \times \frac{1}{b \times I_z} \times \int_{y_1}^{h/2} y \times dS$$

como

$$q = \frac{dM}{dx}$$

$$\tau_{xy} = \tau_{yx} = \frac{Q}{b \times I_z} \times \int_{y_1}^{h/2} y \times dS$$

E como,

$$M_S = \int_{y_1}^{h/2} y \times dS$$

Temos finalmente,

$$\tau_{xy} = \tau_{yx} = \frac{Q}{b \times I_z} \times M_S$$

5. GRANDEZAS DAS TENSÕES DE CISALHAMENTO EM ALGUMAS SEÇÕES ESPECIAIS.

5.1. SEÇÃO RETANGULAR

Seja uma seção retangular, (fig 8).

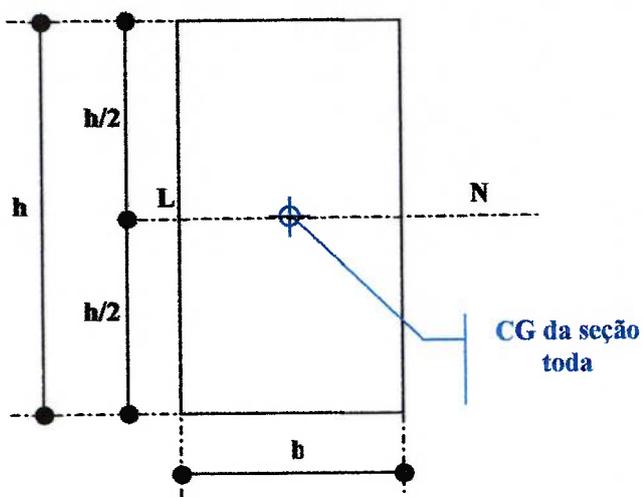


Figura 8

Façamos um corte "c c" de forma que fique delimitada uma área "S" acima do corte (fig 9 e 10),

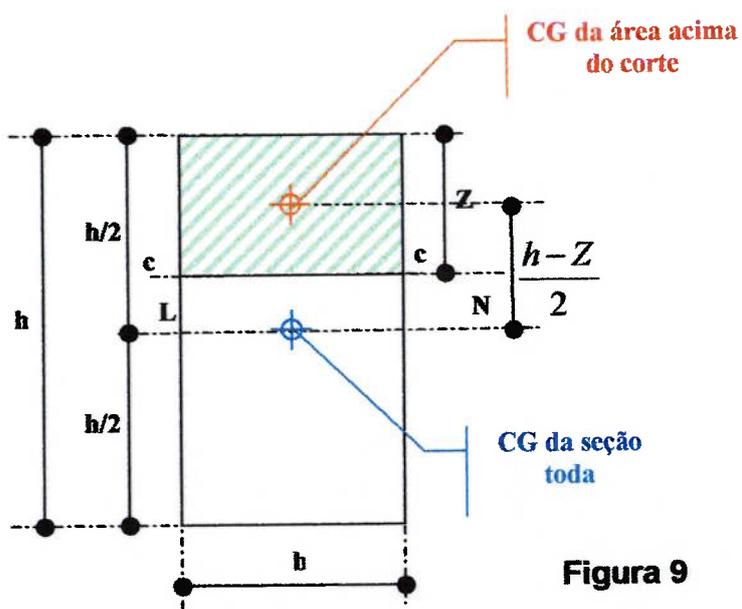


Figura 9

De tal forma que:

$$S = b \times Z$$

Área acima do corte

$$d = \frac{h - Z}{2}$$

Distância do "CG" da área "S",
até a linha neutra "LN".

$$m_S = b \times Z \times \frac{h - Z}{2}$$

Momento estático da área "S".

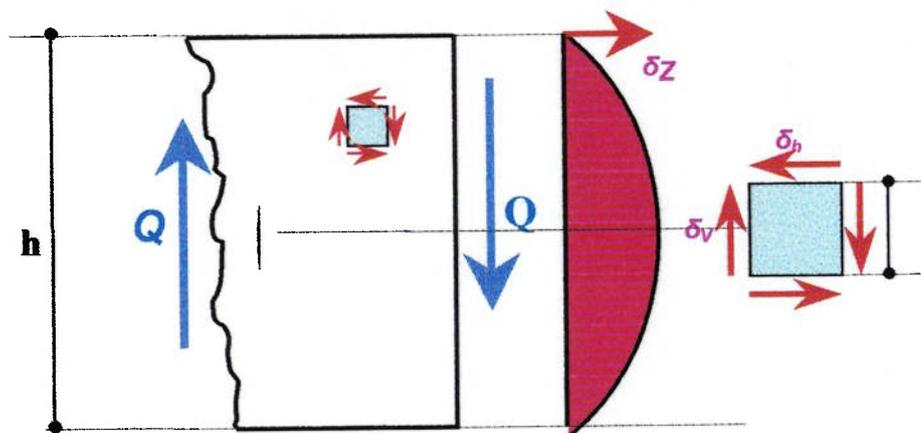


Figura 10

$$\tau_z = \frac{Q}{I_z} \times \frac{m_s}{b}$$

$$\tau_z = \frac{12 \times Q}{b \times h^3} \times \frac{b \times z \times (h - Z)}{2 \times b}$$

$$\tau_z = \frac{6 \times Q}{b \times h^3} \times Z \times (h - Z)$$

$$\left\{ \begin{array}{ll} \text{para } Z = 0 & \tau_z = 0 \\ \text{para } Z = h & \tau_z = 0 \\ \text{para } Z = h/2 & \tau_z = \tau_{\max} \end{array} \right.$$

$$\tau_{\max} = \frac{6 \times Q}{b \times h^3} \times \left(\frac{h}{2} \right)^2 = \frac{3}{2} \times \frac{Q}{b \times h}$$

$$\tau_{\max} = 1,5 \times \tau_{\text{médio}}$$

5.2. SEÇÃO CIRCULAR

Seja uma seção circular, (fig 11).

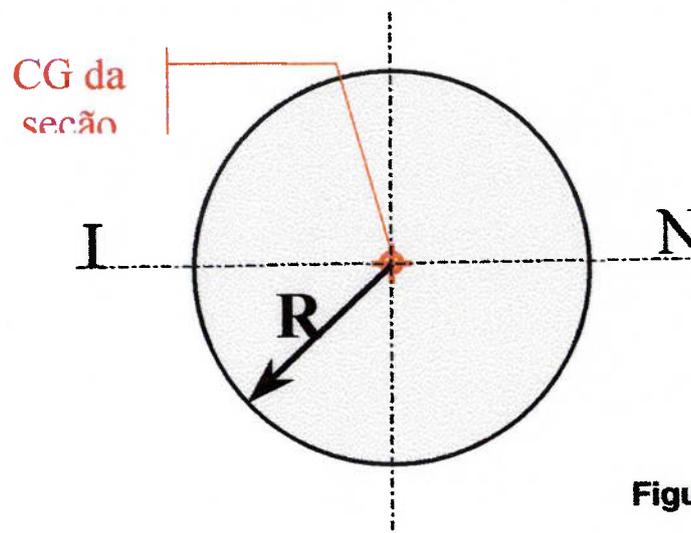


Figura 11

Façamos um corte "c c" de forma que fique delimitada uma área "S" acima do corte, (fig 12).

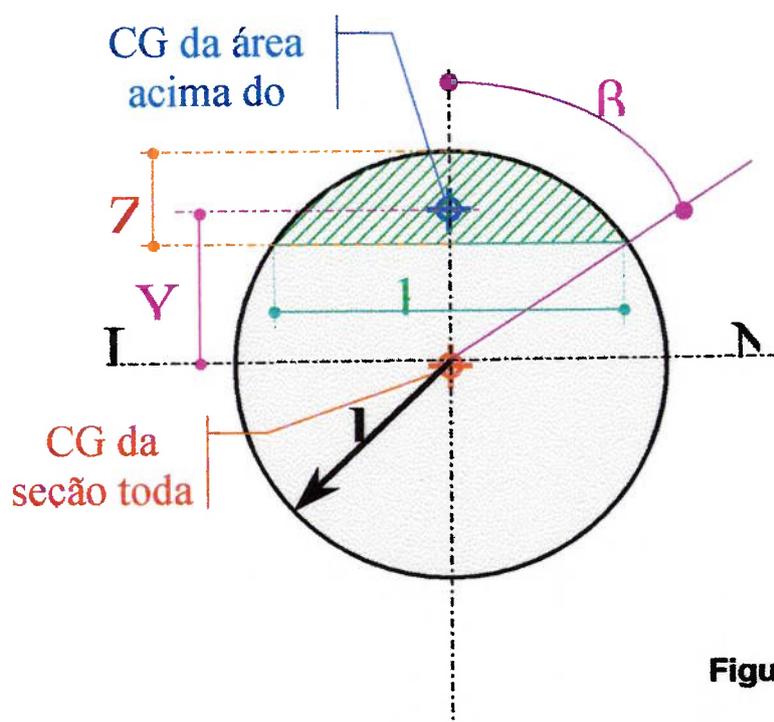


Figura 12

$$y_z = \frac{4 \div \text{sen}^3 \beta}{6 \times \beta - 3 \times \text{sen}(2\beta)} \times R$$

$$b = 2 \times R \times \text{sen} \beta$$

$$S_z = \frac{R^2}{2} \times [2 \times \beta - \text{sen}(2\beta)]$$

$$I_x = \frac{4 \times \pi \times R^4}{4}$$

Calculo da tensão de cisalhamento média na linha "Z"

$$\tau_z = \frac{Q \times m_s}{b \times I}$$

$$\tau_z = \frac{Q}{\pi \times R^2} \frac{4 \times \text{sen} \beta}{3}$$

Para a "LN", $\beta = 90^\circ$ \rightarrow $\tau_z = \tau_{\max}$

$$\tau_{\max} = \frac{4}{3} \times \frac{Q}{\pi \times R^2}$$

EXERCÍCIOS PROPOSTOS

Quesito 1

1. A máxima tensão de Flexão (S_{max}) que ocorre na viga,

- [a] 1683 kgf/cm²
- [b] 918 kgf/cm²
- [c] 1449 kgf/cm²
- [d] 1317 kgf/cm²

Resposta:

	<i>Resposta aqui</i>
--	----------------------

Quesito 2

2. A máxima tensão de cisalhamento (d_{max}) que ocorre na viga,

- [a] 36 kgf/cm²
- [b] 72 kgf/cm²
- [c] 1619 kgf/cm²
- [d] 39 kgf/cm²

Resposta:

	<i>Resposta aqui</i>
--	----------------------

Quesito 3

3. A viga suporta, com segurança a ação das duas cargas.

- [a] Sim, Suporta tanto a flexão quanto cortante
- [b] Não. Suporta a flexão, mas não suporta a cortante
- [c] Não, Não suporta a flexão nem a cortante
- [d] Não. Suporta a cotante mas não suporta a flexão

Resposta:

	<i>Resposta aqui</i>
--	----------------------

3. Determine o Momento Estático "Ms" de uma hemi-circunferência, de raio $R = 20$ cm.

- [a] 3428 cm³
- [b] 2512 cm³
- [c] 3395 cm³
- [d] 5315 cm³

Resposta:

Resposta aqui

4. Determine para o problema anterior o valor de seu Momento de Inércia "Ix".

- [a] 62832cm⁴
- [b] 42156cm⁴
- [c] 78912cm⁴
- [d] 5315 cm³

Resposta:

Resposta aqui

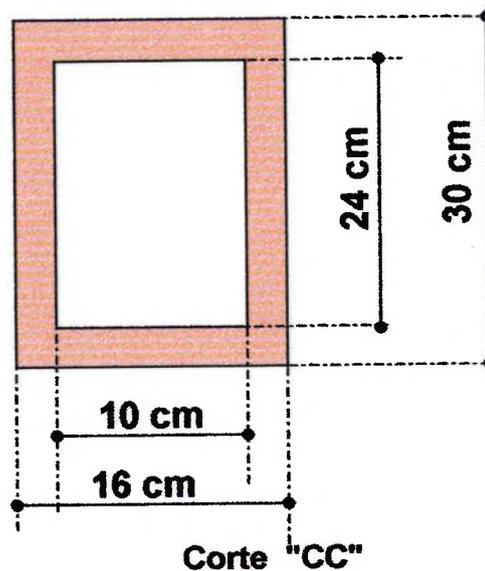
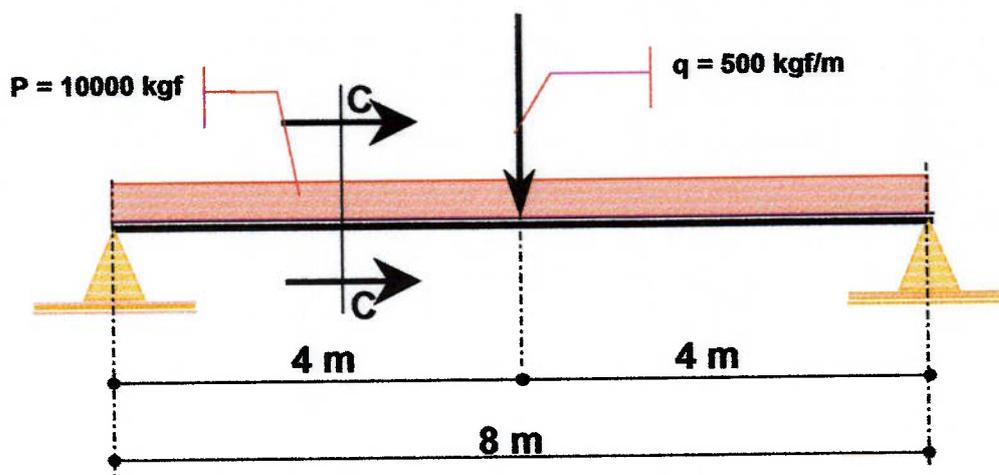
5. Determine a máxima carga "Q", colocada no centro que pode resistir este perfil, sendo sua tensão admissível " $\sigma_{adm} = 900$ kgf/cm²".

- [a] 916 tf
- [b] 848 tf
- [c] 615 tf
- [d] 886 tf

Resposta:

Resposta aqui

6. Uma viga, bi-apoiada, de seção retangular vazada, encontra-se sujeita a ação de uma carga concentrada, e outra distribuída, conforme figura e corte. Sendo $S_{adm}=1400 \text{ kgf/cm}^2$ e $d_{adm}=900 \text{ kgf/cm}^2$, verificar se:
1. A máxima tensão de Flexão (S_{max}) que ocorre na viga,
 2. A máxima tensão de cisalhamento (d_{max}) que ocorre na viga,
 3. A viga suporta, com segurança a ação das duas cargas.



QUIS

QUIZ

Este teste destina-se a verificar seu conhecimento adquirido.

Resolva os exercícios em folha separada, e quando tiver certeza substitua [Resp], pela alternativa correta (Ex. [a]).

Uma vez marcada, não existe possibilidade de alterações.

Ao responder todas as questões você terá a sua porcentagem de acertos.

QUIZ

1. Calcular o momento estático de um triângulo isóceles cuja base mede 20 cm e a altura mede 60 cm, em relação a sua base.

- [a] 15.000 cm³**
- [b] 16.000 cm³**
- [c] 12.000 cm³**
- [d] 32.000 cm³**

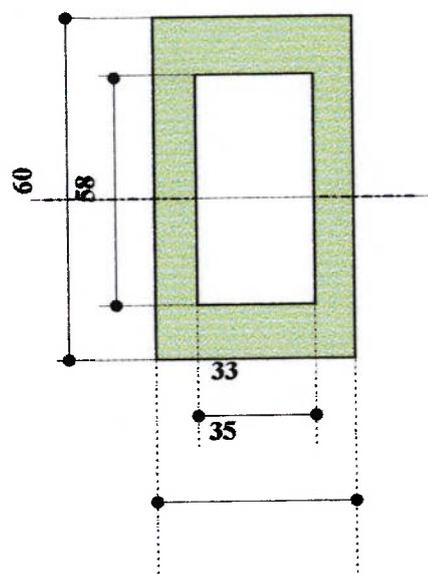
[Resp]

VEJA AQUI A CORREÇÃO

QUIZ

2. Calcular o momento de inércia, em relação ao eixo X, da figura abaixo, em relação ao seu "CG".

- [a] 93.443 cm⁴
- [b] 630.000 cm⁴
- [c] 40.680 cm⁴
- [d] 74.483 cm⁴



[Resp]

VEJA AQUI A CORREÇÃO

QUIZ

3. Em uma viga retangular submetida a esforços transversais, qual o valor de d_{max} / d_{med}

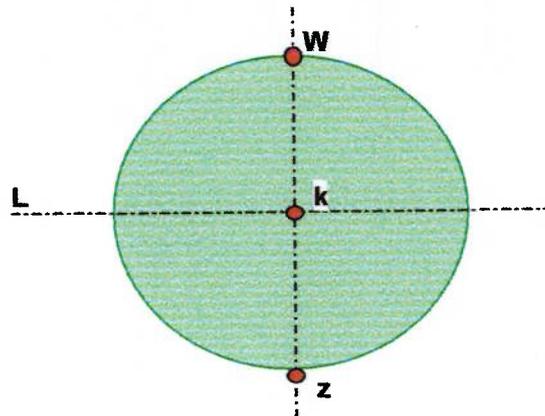
- [a] 1,20**
- [b] 1,00**
- [c] 0,75**
- [d] 1,50**

[Resp]

VEJA AQUI A CORREÇÃO

QUIZ

4. Em uma seção circular a máxima tensão de cisalhamento d_{max} ocorre em que local?



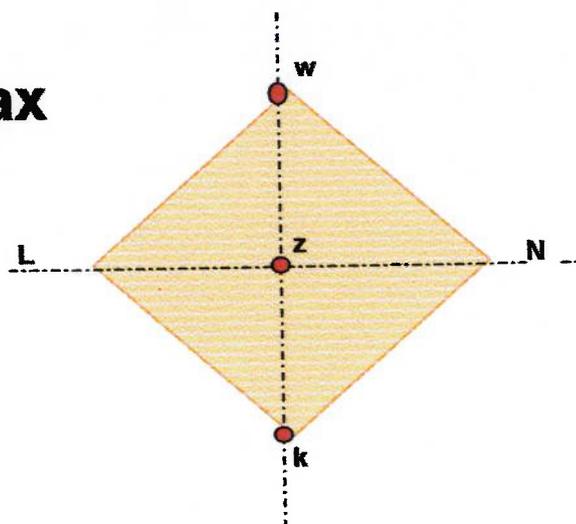
- [a] z
- [b] w
- [c] k
- [d] outro qq.

[Resp]

VEJA AQUI A CORREÇÃO

QUIZ

5. Em qual ponto a seção quadrada, com a diagonal no plano do momento, Apresenta tensão máxima de cisalhamento d_{max}



- [a] z
- [b] w
- [c] k
- [d] outro qq.

[Resp]

VEJA AQUI A CORREÇÃO

QUIZ

6. Qual a diferença entre os carregamentos de uma viga carregada exclusivamente por um momento, e os carregamentos de uma viga carregada por cargas transversais.

- [a] A 1ª tem s, a 2ª não**
- [b] A 1ª tem s, a 2ª s e d**
- [c] Não tem diferença**
- [d] A 1ª tem d, a 2ª não**

[Resp]

Veja aqui a correção

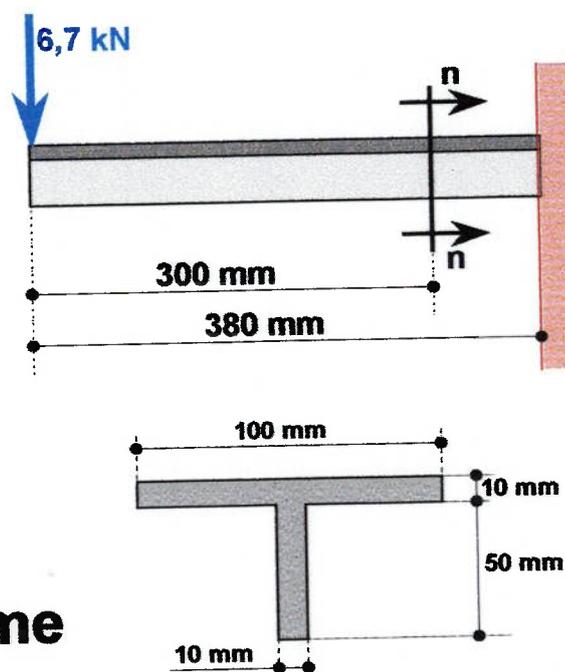
QUIZ

O enunciado seguinte refere-se aos exercícios 7 e 8.

Uma peça de máquina, em forma de perfil "T", engastada em uma

de suas extremidades fica submetida a

uma força de simetria, conforme a figura:



QUIZ

7. Determinar a máxima tensão de compressão na seção n-n

- [a] 219,3 MPa
- [b] 16,45 Mpa
- [c] 318,9 Mpa
- [d] $4,1 \cdot 10^{-7}$ Mpa

[Resp] Veja aqui a correção

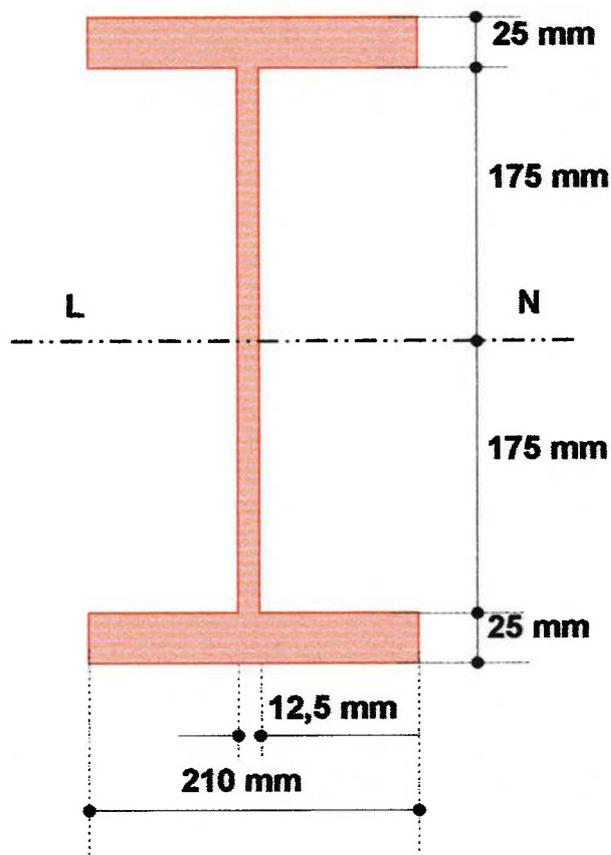
8. Determinar a máxima tensão de cisalhamento.

- [a] 219,3 MPa
- [b] 16,45 Mpa
- [c] 318,9 Mpa
- [d] $4,1 \cdot 10^{-7}$ MPA

[Resp] Veja aqui a correção

QUIZ

A figura abaixo representa a seção transversal de uma viga submetida à força cortante $Q = 50000 \text{ kN}$ e referencios aos problemas 9 e 10.



QUIZ

9. Determinar a máxima tensão de cisalhamento.

- [a] 11,4 Mpa
- [b] 13,6 Mpa
- [c] 9,5 Mpa
- [d] 8,3 Mpa

[Resp]

Veja aqui a correção

10. Determinar a mínima tensão de cisalhamento.

- [a] 11,4 Mpa
- [b] 13,6 Mpa
- [c] 9,5 Mpa
- [d] 8,3 Mpa

[Resp]

Veja aqui a correção

QUIZ

Resultado do

QUIZ

Você acertou

0%

**das questões
propostas!**

ANEXO 2

CÓDIGO FONTE DA HOME PAGE


```

<tr>
  <td width='25%' align='right'><b><font size='2' face='Arial'>Motivo da
    Procura : </font></b></td>
  <td width='75%' colspan='3'>&nbsp;  $Motivo</td>
</tr>
</table>

</body>

</html>";

```

```

    Mail ("marco.lavrador@poli.usp.br", "Preenchimento do Formulário de
    Aluno", "$Mensagem", "$headers");

```

```

    Header ("Location:dir.html");
  }

```

```

?>
<html>
<title> O Curso </title>

```

```

<SCRIPT LANGUAGE="JavaScript">

```

```

<!-- Begin
function checkEmail(myForm) {
if (/^\w+([\.-]?\w+)*@\w+([\.-]?\w+)*(\.lw{2,3})+$/).test(myForm.Mail.value)){
  form1.submit();
}
else {
  alert("E-Mail Inválido. Por favor re-entre com os dados");
}
}
// End -->
</script>

```

```

<body bgcolor="#666666" ALink="#C0C0C0" Vlink="#FFFF00"
link="#C0C0C0">
<h1 align="center"><font color="yellow">Aluno</font></h1>
<p align="center"><font color="#FFFFFF" size="2"
face="Arial"><b>Preencha o
Formulário.</b></font></p>
<form method="POST" action="alunos.php?id=1" name="form1">

```

```

<div align="left">
  <table border="0" width="93%">

```

```

<tr>
  <td width="31%" align="right">
    <p align="right"><b><font size="2" color="#FFFFFF"
face="Arial">Aluno</font></b><b><font size="2" color="#FFFFFF"
face="Arial">
      : </font></b></td>
    <td width="90%" colspan="3">
      <input type="text" name="Aluno" size="40" value="Manuela Barreira
Lavrador">
    </td>
  </tr>
<tr>
<tr>
  <td width="31%" align="right">
    <p align="right"><b><font size="2" color="#FFFFFF" face="Arial">E-
Mail
      : </font></b></td>
    <center>
      <td width="90%" colspan="3">
        <input type="text" name="Mail" size="40" value="Manu@ig.com.br">
      </td>
    </tr>
  </center><center></center><center>
<tr>
  <td width="31%" align="right"><font color="#FFFFFF" size="2"
face="Arial"><b>Fone
      : </b></font></td>
    <td width="88%" colspan="3">
      <input type="text" name="Fone" size="15" value="(19) 34616198">
    </td>
  </tr>
<tr>
  <td width="31%" align="right">&nbsp;</td>
  <td width="35%">&nbsp;</td>
  <td width="53%" colspan="2">&nbsp;</td>
</tr>
<tr>
  <td width="31%" align="right"><font color="#FFFFFF" size="2"
face="Arial"><b>Curso</b><b>
      : </b></font></td>
    <td width="35%">
      <input type="text" name="Curso" size="31" value="Eng. Naval    ">
    </td>
    <td width="53%" colspan="2">
      <p align="left"><font color="#FFFFFF" size="2" face="Arial"><b>R.A.
      :&nbsp;<b></font>
      <input type="text" name="Ra" size="15" value="111 111 111 ">
    </td>
  </tr>

```



```

<td width="39%">
  <p align="left"><b><font face="Verdana" size="2"
color="#FFFF99">Resistencia
  ao esforço cortante nas vigas</font></b></td>
  <td width="4%"></td>
  <td width="10%">
    <p align="center"><b><font face="Verdana" size="2"
color="#FFFF99">Aula 02</font></b></td>
  <td width="37%"></td>
</tr>
<tr>
  <td width="10%"></td>
  <td width="39%"><font color="white" size="2" face="Verdana"><b><a
href="aula1/pacote.zip">Aula
  + Notas + Revisão ( com link )</a></b></font></td>
  <td width="4%"></td>
  <td width="10%"></td>
  <td width="37%"></td>
</tr>
<tr>
  <td width="10%"></td>
  <td width="39%"><font color="white" size="2" face="Verdana"><b><a
href="aula1/aula1.zip">Aula Power
  Point</a> ( sem link )</b></font></td>
  <td width="4%"></td>
  <td width="10%"></td>
  <td width="37%"></td>
</tr>
<tr>
  <td width="10%"></td>
  <td width="39%"><font face="Verdana" color="#FFFFFF" size="2"><b><a
href="aula1/textospropios.zip">Notas
  de Aula&nbsp;</a>&nbsp;</b></font></td>
  <td width="4%"></td>
  <td width="10%"></td>
  <td width="37%"></td>
</tr>
<tr>
  <td width="10%"></td>
  <td width="39%"><font color="white" size="2" face="Verdana"><b> <a
href="aula1/revisao.zip"> Revisão de conceito</a></b></font></td>
  <td width="4%"></td>
  <td width="10%"></td>
  <td width="37%"></td>
</tr>
<tr>
  <td width="10%"></td>

```



```

    <td width="39%"></td>
    <td width="4%"></td>
    <td width="10%"></td>
    <td width="37%"></td>
</tr>
<tr>
    <td width="10%"></td>
    <td width="39%"></td>
    <td width="4%"></td>
    <td width="10%"></td>
    <td width="37%"></td>
</tr>
<tr>
    <td width="10%"></td>
    <td width="39%"></td>
    <td width="4%"></td>
    <td width="10%"></td>
    <td width="37%"></td>
</tr>
<tr>
    <td width="10%"></td>
    <td width="39%"></td>
    <td width="4%"></td>
    <td width="10%"></td>
    <td width="37%"></td>
</tr>
</table>

</body>
</html>

```

CHAT.HTML

```

<html>
<title> Ementa </title>

<body bgcolor="silver" background="logo3.jpg" ALink="White"
Vlink="yellow">
<h1 align="center"><font color="yellow" face="Verdana">Chat</font> </h1>
<p align="center">&nbsp;</p>
<p align="center">&nbsp;</p>
<p align="center">
<br>
&nbsp;&nbsp;&nbsp;<b>
<font face="Verdana" size="2" color="#FFFFFF">lcq:

```



```
<html>
```

```
    COMUNICADOS.HTML
```

```
<title> Ementa </title>
```

```
<body bgcolor="silver" background="logo3.jpg" ALink="White"
Vlink="yellow">
<h1 align="center"><font color="yellow" face="Verdana">Comunicados<br>
</font> </h1>
<p align="center">&nbsp;</p>
<p align="center">&nbsp;</p>
<p align="center"><font size="3" face="Arial, Helvetica, sans-serif"><b><font
color="#FFFFFF">1.
  Haver&aacute; reuni&atilde;o presencial para discuss&atilde;o do resultado
<br>
  dos testes no dia 12/10/2002-07-03</font></b></font></p>
<p align="center"><font size="3" face="Arial, Helvetica, sans-serif"><b><font
color="#FFFFFF"><br>
  2. As respostas do simulado estar&atilde;o dispon&iacute;veis a partir de
  15/11/2002-07-03<br>
  </font></b></font><font size="3"><b><font color="#FFFFFF">
</font></b></font>
</p>
</body>
</html>
```

```
    CONHECER.HTML
```

```
<html>
```

```
<title> O Curso </title>
```

```
<body bgcolor="#C0C0C0" background="logo3.jpg" ALink="#C0C0C0"
Vlink="#FFFF00" link="#C0C0C0">
<h1 align="center"><font color="yellow">Vamos nos Conhecer</font></h1>
<p align="center">&nbsp;</p>
<p align="left"><font color="#FFFFFF" size="2" face="Arial"><b>&nbsp;<b>Esta
área
é destinada ao envio de informações, para que possamos entrar em
contato.</b></font></p>
<p align="left">&nbsp;</p>
<p align="left"><font color="#FFFFFF" size="2" face="Arial"><b>Se você é
aluno
envie suas informações <a href="alunos.php">clicando
aqui.</a></b></font></p>
```

```

<p align="left">&nbsp;</p>
<p align="left"><font color="#FFFFFF" size="2" face="Arial"><b>Se você é
vizitante envie suas informações <a href="visitantes.php">clicando
aqui.</a></b></font></p>
<p align="left">&nbsp;</p>
<font color="white">
<br>
</body>
</HTML>

```

CONTEÚDO.HTML

```

<html>
<title> O Curso </title>

<body bgcolor="#C0C0C0" background="logo3.jpg" ALink="#C0C0C0"
Vlink="#FFFF00" link="#C0C0C0">
<h1 align="center"><font color="yellow">Vamos nos Conhecer</font></h1>
<p align="center">&nbsp;</p>
<p align="left"><font color="#FFFFFF" size="2" face="Arial"><b>&nbsp;</b>Esta
área
é destinada ao envio de informações, para que possamos entrar em
contado.</b></font></p>
<p align="left">&nbsp;</p>
<p align="left"><font color="#FFFFFF" size="2" face="Arial"><b>Se você é
aluno
envie suas informações <a href="alunos.php">clicando
aqui.</a></b></font></p>
<p align="left">&nbsp;</p>
<p align="left"><font color="#FFFFFF" size="2" face="Arial"><b>Se você é
vizitante envie suas informações <a href="visitantes.php">clicando
aqui.</a></b></font></p>
<p align="left">&nbsp;</p>
<font color="white">
<br>
</body>
</HTML>

```

```

<html>
<title> Dia a Dia </title>

<body bgcolor="silver" background="logo3.jpg" ALink="White"
Vlink="yellow">

```

```

<h1><center><font color="yellow"> <font face="Verdana"> Dia a
Dia</font></h1></font></center>
<br>
<br>
<font color="white"><a href="comunicados.html" target="dir"> <font
face="Verdana" size="4"> Comunicados:</font> </a>
<h3> <font face="Verdana" size="3"> Nessa seção você encontrará
comunicados relativos relativos ao funcionamento do curso;
<br>
</font></h3>
<h2><a href="news.html" target="dir"> <font face="Verdana" size="4">
Noticias:</font> </a></h2>
<h3> <font face="Verdana" size="3"> Esse espaço estara disponivel para
quais quer noticias pessoais, sociais, etc...
<br>
</font></h3>
<h2><a href="eventos.html" target="dir"> <font face="Verdana" size="4">
Eventos:</font> </a></h2>
<h3> <font face="Verdana" size="3"> Neste local você encontrara uma
relação de envetos relativos ao curso
<br>

</font>

</body>
</HTML>

```

DIA.HTML

```

<html>
<title> Dia a Dia </title>

<body bgcolor="silver" background="logo3.jpg" ALink="White"
VLink="yellow">
<h1><center><font color="yellow"> <font face="Verdana"> Dia a
Dia</font></h1></font></center>
<br>
<br>
<font color="white"><a href="comunicados.html" target="dir"> <font
face="Verdana" size="4"> Comunicados:</font> </a>
<h3> <font face="Verdana" size="3"> Nessa seção você encontrará
comunicados relativos relativos ao funcionamento do curso;
<br>
</font></h3>

```

```

<h2><a href="news.html" target="dir"> <font face="Verdana" size="4">
Noticias:</font> </a></h2>
<h3> <font face="Verdana" size="3"> Esse espaço estara disponivel para
quais quer noticias pessoais, sociais, etc...
<br>
</font></h3>
<h2><a href="eventos.html" target="dir"> <font face="Verdana" size="4">
Eventos:</font> </a></h2>
<h3> <font face="Verdana" size="3"> Neste local você encontrara uma
relação de envetos relativos ao curso
<br>

</font>

</body>
</HTML>

```

DIR.HTML

```

<html>
<title> Ementa </title>

<body bgcolor="silver" background="logo3.jpg" ALink="White"
Vlink="yellow">
<h1><center><font face="Verdana" color="#FFFF00"> Ementa</font>
</center></h1>
<p>&nbsp;</p>
<blockquote>
  <p><font color="#FFFFFF"><b><font size="3" face="Arial, Helvetica, sans-
serif">Conceito
de Tens&atilde;o,<br>
Tens&atilde;o de Deforma&ccedil;&atilde;o - Cargas Axiais,<br>
Tor&ccedil;&atilde;o,<br>
Flex&atilde;o Pura,<br>
Barras Submetidas a Carregamento Transversal,<br>
An&aacute;lise das Tens&otilde;es e Deforma&ccedil;&otilde;es,<br>
Dimensionamento de Viga e Eixo de Transmiss&atilde;o,<br>
C&aacute;lculo da Deforma&ccedil;&atilde;o das Vigas por
Integra&ccedil;&atilde;o,<br>
C&aacute;lculo da Deforma&ccedil;&atilde;o das Vigas pelo Diagrama de
Momentos
Fletores,<br>
Trabalho de deforma&ccedil;&atilde;o,<br>
Colunas.</font></b></font></p>
</blockquote>

```

```
</body>
</html>
```

EQUIPE.HTML

```
<html>
<title> O Curso </title>

<body bgcolor="silver" background="logo3.jpg" ALink="White"
Vlink="yellow">
<h1><center><font face="Verdana" color="#FFFF00" Link="#FFFFFF" >
Equipe</font></h1></center>
&nbsp;
<table border="0" width="38%">
  <tr>
    <td width="100%" align="center"></td>
  </tr>
  <tr>
    <td width="100%" align="center"><font face="Verdana" size="2"
color="#FFFFFF"><b><a href="mailto:marcolvrador@horizon.com.br">Marco
Antonio S. Lavrador </a></b></font></td>
  </tr>
  <tr>
    <td width="100%" align="center">
      <p align="center"><font face="Verdana" size="1"
color="#FFFF00">Monitor</font></td>
    </tr>
</table>
<p>&nbsp;</p>
<table border="0" width="100%" height="49">
  <tr>
    <td width="71%" height="18"></td>
    <td width="29%" align="center" height="18"><font face="Verdana"
size="2" color="#FFFFFF"><b><a href="mailto:jmf@horizon.com.br">Jean
Michel Feltrin</a></b></font></td>
  </tr>
  <tr>
    <td width="71%" height="19"></td>
    <td width="29%" align="center" height="19"><font face="Verdana"
size="1" color="#FFFFFF">&nbsp;</font><font face="Verdana" size="1"
color="#FFFF00">Web
Designer</font></td>
  </tr>
</table>
```

```
</body>
</html>
```

ESQ.HTML

```
<html>

<head>
<title> Marcos Lavrador </title>
<base target="_self">
</head>

<body bgcolor="#666666" ALink="Brwon" Vlink="#000000">
  <p><b><font size="5">
    <marquee align="middle">MENU</marquee>
  </font></b></p>
  <font color="black" aling="right"> <b>

  <div align="right">
    <a href="dir.html" target="dir">Home</a><p>
    <a href="conhecer.htm" target="dir">
    Vamos nos conhecer</a><p>
    <a href="ocurso.html" target="dir">O Curso</a><p>
    <a href="aulas.html" target="dir">Aulas </a><p>
    <a href="chat.html" target="dir">Chat<p>
    </a><a href="links1.html" target="dir">Links</a><p>
    <a href="dia.html" target="dir">Dia a Dia</a><p>
    </h3></b>

  </div>
</body>
</html>
```

EVENTOS.HTML

```
<html>
<title> Ementa </title>

<body bgcolor="silver" background="logo3.jpg" ALink="White"
Vlink="yellow">
<h1 align="center"><font color="yellow" face="Verdana">Eventos<br>
```

```

</font></h1>
<p align="center">&nbsp;</p>
<p align="center">&nbsp;</p>
<blockquote>
  <blockquote>
    <p><b><font color="#FFFFFF" size="3" face="Arial, Helvetica, sans-serif">1.
      Congresso de Resmat.<br>
      Maiores informa&ccedil;&otilde;es: <a
href="http://www.fatec.br/americana">http://www.fatec.br/americana/</a></font>
</b></p>
    <p><b><font color="#FFFFFF" size="3" face="Arial, Helvetica, sans-serif"><br>
      2. Churrasco &quot;presencial&quot; no final do curso.<br>
      Aguardem!<br>
      </font><font color="#FFFFFF" size="3"> </font> </b> </p>
  </blockquote>
</blockquote>
</body>
</html>

```

INDEX.HTML

```

<html>
<title> Marco Lavrador Home Page</title>
<frameset cols="20%,*" border="0" frameborder="0">
<frame src="esq.html" name="esq" scrolling="auto" target="_self">
<frame src="dir.html" name="dir" scrolling="auto">
</frameset>
</html>

```

LINKS1.HTML

```

<html>
<title> Ementa </title>

<body bgcolor="silver" background="logo3.jpg" ALink="White"
Vlink="yellow">
<h1 align="center"><font color="yellow" face="Verdana">Link</font></h1>
<p>&nbsp;</p>
<p><a
HREF="http://www.stcecilia.br/~mecanica/rm1/equi_est.htm"><u><font
COLOR="#ffffff" size="3"
face="Arial">http://www.stcecilia.br/~mecanica/rm1/equi_est.htm</font></u>
</a></p>

```

```

<font SIZE="2">
<p></font><a HREF="http://www.fem.unicamp.br/~em505/"><u><font
COLOR="#ffffff" size="3"
face="Arial">http://www.fem.unicamp.br/~em505/</font></u></a></p>
<font SIZE="2">
<p></font><a
HREF="http://www.fem.unicamp.br/~em421/textos.htm"><u><font
COLOR="#ffffff" size="3"
face="Arial">http://www.fem.unicamp.br/~em421/textos.htm#semestrell1999
</font></u></a></p>
<font SIZE="2">
<p></font><a
HREF="http://www.fem.unicamp.br/~em421/textos.htm"><u><font
COLOR="#ffffff" size="3"
face="Arial">http://www.fem.unicamp.br/~em421/textos.htm#semestrell1999
</font></u></a></p>
<font SIZE="2">
<p></font><a HREF="http://users.iron.com.br/~damin/page5.htm"><u><font
COLOR="#ffffff" size="3"
face="Arial">http://users.iron.com.br/~damin/page5.htm</font></u></a></p>
<font SIZE="2">
<p></font><a HREF="http://users.iron.com.br/~damin/page5.htm"><u><font
COLOR="#ffffff" size="3"
face="Arial">http://users.iron.com.br/~damin/page5.htm</font></u></a></p>
<p align="center">&nbsp; </p>
</body>
</html>

```

MÉTODO.HTML

```

<html>
<title> Metodo</title>

<body bgcolor="silver" background="logo3.jpg" ALink="White"
Vlink="yellow">
<h1 align="center">&nbsp;</h1>
<h1 align="center"><font face="Verdana"
color="yellow">Método</font><center></h1></center>
<p align="right">
<br>
<br>
<font color="white"><font face="Verdana" size="3" color="white"><b>1.
Baixar o
conteúdo referente a aula;</b></font><p align="right">

```

```

<font face="Verdana"><b>2. Ler o conteúdo dirigindo-se aos sites
indicados;</b></font><p align="right"><font face="Verdana"><b>3.
Responder as questões e problemas relacionados á aula;</b></font><p
align="right">
<font face="Verdana"><b>4. Verificar uma semana após o envio a
correção;</b></font><p align="right">
<font face="Verdana"><b>5. Atender as orientações do monitor;</b></font>
<p align="right">
<font face="Verdana"><b>6. Passar a aula seguinte.</b></font></font>
</body>
</html>

```

NEWS.HTML

```

<html>
<title> Ementa </title>

<body bgcolor="silver" background="logo3.jpg" ALink="White"
Vlink="yellow">
<h1 align="center"><font color="yellow" face="Verdana">Notícias<br>
</font></h1>
<p align="center">&nbsp;</p>
<p align="center"><font size="3" color="#FFFFFF" face="Arial, Helvetica,
sans-serif"><b><br>
1. O Curso de &quot;Resist&ecirc;ncia dos Materiais&quot; &agrave;
dist&acirc;ncia
foi oficialmente reconhecido.<br>
<br>
<br>
2. A partir de 20/10/2002 estaremos em novo endere&ccedil;o.<br>
Aguardem!<br>
</b></font><font size="3" color="#FFFFFF"><b> </b></font> </p>
</body>
</html>

```

OBJ.HTML

```

<html>
<title> Ementa </title>

<body bgcolor="silver" background="logo3.jpg" ALink="White"
Vlink="yellow">

```

```

<h1><center>
  <p><font color="yellow" face="Verdana">Objetivo</font> </p>
  <p>&nbsp;</p>
  <p><font color="#FFFFFF" face="Arial, Helvetica, sans-serif"
size="4">Analisar
  os esfor&ccedil;os decorrentes da aplica&ccedil;&atilde;o de <br>
  carregamentos normais &agrave; uma viga.</font></p>
</center></h1>
<br>
</body>
</html>

```

O CURSO.HTML

```

<html>
<title> O Curso </title>

<body bgcolor="silver" background="logo3.jpg" ALink="White"
Vlink="yellow">
<table border="0" width="100%">
  <tr>
    <td width="20%" align="center"><center><a href="equipe.html"
target="dir"><font face="Verdana" size="2"
color="#FFFFFF"><b>Equipe</b></font></a> </center>
    </td>
    <td width="20%" align="center"><a href="ementa.html" target="dir"><font
face="Verdana" size="2" color="#FFFFFF"><b>Ementa</b></font></a>
    </td>
    <td width="20%" align="center"><font face="Verdana" size="2"
color="#FFFFFF"><b><a href="conteudo.html" target="dir">Conteúdo</a>
&nbsp;</b></font></td>
    <td width="20%" align="center"> <a href="obj.html" target="dir"><font
face="Verdana" size="2" color="#FFFFFF"><b>Objetivo</b></font></a>
    </td>

```



```

</tr>
<tr>
  <td width='16%' align='right'><b><font size='2' face='Arial'>Motivo da
    Procura : </font></b></td>
  <td width='85%' colspan='9'>$Motivo</td>
</tr>
</table>

</body>

</html>";

```

```

Mail ("marco.lavrador@poli.usp.br", "Preenchimento do Formulário de
Aluno", "$Mensagem", "$headers");

```

```

Header ("Location:dir.html");

```

```

}
?>
<html>
<title> O Curso </title>
<SCRIPT LANGUAGE="JavaScript">

```

```

<!-- Begin
function checkEmail(myForm) {
if (!^\w+([\.-]?\w+)*@\w+([\.-]?\w+)*(\.lw{2,3})+$/ .test(myForm.Mail.value)){
  form1.submit();
}
else {
  alert("E-Mail Inválido. Por favor re-entre com os dados");
}
}
// End -->
</script>

```

```

<body bgcolor="#666666" ALink="#C0C0C0" Vlink="#FFFF00"
link="#C0C0C0">
<h1 align="center"><font color="yellow">Visitantes</font></h1>
<p align="center"><font color="#FFFFFF" size="2"
face="Arial"><b>Preencha o
Formulário.</b></font></p>
<form method="POST" action="visitantes.php?id=1" name="form1">

<div align="left">
  <table border="0" width="77%">

```

```

<tr>
  <td width="12%" align="right">
    <p align="right"><b><font size="2" color="#FFFFFF"
face="Arial">Nome :
    </font></b></td>
    <td width="90%" colspan="5">
      <input type="text" name="Nome" size="40" value="Icaro Barreira
Lavrador">
    </td>
  </tr>
<tr>
  <td width="12%" align="right">
    <p align="right"><b><font size="2" color="#FFFFFF" face="Arial">E-
Mail
    : </font></b></td>
    <center>
      <td width="90%" colspan="5">
        <input type="text" name="Mail" size="40" value="Icaro@ig.com.br">
      </td>
    </tr>
  </center>
<tr>
  <td width="12%" align="right">
    <p align="right"><font color="#FFFFFF" size="2" face="Arial"><b>Rua
: </b></font></td>
    <center>
      <td width="22%">
        <input type="text" name="Rua" size="20" value="Rua Sergipe">
      </td>
    </center>
    <td width="1%" align="right" colspan="2">
      <p align="left"><font color="#FFFFFF" size="2" face="Arial"><b>nº
</b></font>
      <input type="text" name="Num" size="10" value="1000">
    </td>
    <td width="70%" align="right" colspan="2">
      <p align="left"><b><font color="#FFFFFF" size="2"
face="Arial">Estado
      :</font></b>
      <input type="text" name="Est" size="10" value="SP">
    </td>
  </tr>
<center>
<tr>
  <td width="12%" align="right"><font color="#FFFFFF" size="2"
face="Arial"><b>Cidade
  :</b></font></td>
  <td width="22%">

```

```

        <input type="text" name="Cidade" size="20" value="Americana">
    </td>
</center>
<td width="1%" align="right" colspan="2">
    <p align="left"><font color="#FFFFFF" size="2" face="Arial"><b>Cep
: </b></font>
        <input type="text" name="Cep" size="10" value="13465-000">
    </td>
<td width="70%" align="right" colspan="2"></td>
</tr>
<center>
<tr>
    <td width="12%" align="right"><font color="#FFFFFF" size="2"
face="Arial"><b>Fone
: </b></font> </td>
    <td width="35%" colspan="2">
        <p align="left">
            <input type="text" name="Fone" size="15" value=" (19) 34616198">
        </td>
        <td width="23%" colspan="2">&nbsp;</td>
        <td width="30%"></td>
    </tr>
<tr>
    <td width="12%" align="right">&nbsp;</td>
    <td width="35%" colspan="2">&nbsp;</td>
    <td width="53%" colspan="3">&nbsp;</td>
</tr>
<tr>
    <td width="12%" align="right"><font color="#FFFFFF" size="2"
face="Arial"><b>Instituição
: </b></font></td>
    <td width="35%" colspan="2">
        <input type="text" name="Inst" size="31" value="USP - S&atilde;o
Carlos">
    </td>
    <td width="53%" colspan="3">
        <p align="left"><font color="#FFFFFF" size="2" face="Arial"><b>Fone
: &nbsp;</b></font>
            <input type="text" name="Fonins" size="15" value="999 999 999 ">
        </td>
    </tr>
<tr>
    <td width="12%" align="right">&nbsp;</td>
    <td width="35%" colspan="2">&nbsp;</td>
</center>
<td width="23%" colspan="2">&nbsp;</td>
<center>
<td width="30%"></td>

```

