



O USO DA METODOLOGIA ATIVA NO CURSO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA DA PUC-SP: UMA NOVA FORMA DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Rosana Nunes dos Santos – rosana@pucsp.br

Aparecido Sirley Nicolett – nicolett@pucsp.br

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Departamento de Engenharia

Endereço Rua Marques de Paranaguá, 111

CEP 01303-050– Cidade São Paulo – Estado São Paulo

Resumo: Neste trabalho apresentamos como a Metodologia Ativa está sendo aplicada no Curso de Engenharia Biomédica da PUC-SP. A proposta do curso é inovadora, pois, além de ser o pioneiro na cidade de São Paulo, maior centro médico hospitalar e de tecnologia da América Latina, é o primeiro curso de engenharia do Brasil a utilizar a Metodologia Ativa de Ensino e Aprendizagem. Existem quatro estratégias principais para o desenvolvimento da Educação Problematizadora: Problematização, Aprendizagem Baseada na Pesquisa ou por Projetos, Aprendizagem Baseada na Prática, e Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). Com essa abordagem, os estudantes assumem a responsabilidade por sua própria aprendizagem e a ênfase está neles, e no que e como eles aprendem. Essa postura produz estudantes ativos, criativos, críticos e responsáveis. A prática da auto-aprendizagem, desde o primeiro ano do curso, faz com que o estudante desenvolva a capacidade de aprender a aprender, e a percepção da necessidade da educação permanente para fazer frente às contínuas e velozes modificações que ocorrem nos conhecimentos científicos. O curso está estruturado em cinco Eixos Temáticos: (I) Imagens Médicas; (II) Engenharia Clínica e Gestão em Saúde; (III) Eletrônica Médica; (IV) Informática em Saúde e (V) Biomecânica e Engenharia de Reabilitação. Estes eixos temáticos estão estruturados em Módulos Centrais, respectivos para cada ano letivo, e Módulos Associados que tratam de aspectos éticos, humanísticos, jurídicos, de negócios, psicológicos e sociais.

Palavras-chave: Metodologia Ativa, ABP, Cursos de Engenharia, Auto-aprendizagem.

1. INTRODUÇÃO

A formação profissional em universidades brasileiras tem sido constantemente associada a uma formação teórica, muitas vezes desvinculada da prática e a prática como consequência de uma sólida formação teórica (CALDEIRA & BRASIL, 2012).

A finalidade de um curso de graduação é formar profissionais que saibam pensar e que sejam capazes de tomar decisões. Quando se trata do profissional de engenharia, o saber pensar se efetiva no saber modelar e no saber ler resultados, sendo estes dois saberes a sustentação para a tomada de decisões.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





A capacidade de solucionar problemas e modelar situações constitui uma das atribuições do profissional da área de engenharia, os quais devem extrapolar seus próprios limites disciplinares, buscando realizar conexões com a realidade, na busca por experiências que conduzam o estudante a deparar-se com situações problemas que necessitem de solução (FERRUZZI & ALMEIDA, 2013).

Além dessas habilidades exigidas do profissional da engenharia, a atual tendência do mundo do trabalho exige para este profissional, que sua formação “reflita equilíbrio entre competências técnicas sofisticadas e habilidades intra e interpessoais, incluindo comunicação, trabalho em equipe, gerenciamento, criatividade, responsabilidade social, sensibilidade para ética e desenvolvimento sustentável” (VALLIM *et al.*, 2006). Desde a década de 1990 esta mudança de perspectiva trouxe para o campo educativo a evidência “do inadequado de alguns métodos de ensino essencialmente expositivos que concebem o professor e o aluno como simples transmissor e receptor de conhecimentos” (COLL, 1994). Neste sentido, as atividades desenvolvidas em sala de aula devem propiciar problemas que devem ser solucionados pelos alunos conduzindo-os a utilizar seus conhecimentos e buscar a aprendizagem de outros desconhecidos (FERRUZZI & ALMEIDA, 2013). Para tanto, torna-se necessário que os estudantes ingressem nas universidades melhores preparados, a fim de que possam tirar proveito das competências e habilidades adquiridas no Ensino Médio para a sua nova realidade.

No entanto, os cursos de Engenharia das universidades brasileiras apresentam altos níveis de reprovação e evasão, principalmente, nas disciplinas iniciais dos cursos. Esta problemática mostra-se antiga, a partir da década de 1970, com a unificação do vestibular, a qual possibilitou o acesso de estudantes com baixo conhecimento na área de exatas em cursos de Engenharia, contribuindo para o aumento dos índices de reprovação e desistência (SANTOS *et al.*, 2012).

Assim sendo, o presente trabalho busca divulgar o Curso de Engenharia Biomédica da PUC/SP que utiliza o modelo de Metodologia Ativa como uma nova forma de ensino e aprendizagem.

2. O CURSO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA DA PUC/SP

O curso de Engenharia Biomédica da PUC/SP teve início em fevereiro de 2009, sendo desenvolvido de modo a contemplar um caráter multidisciplinar envolvendo duas linhas epistemológicas diferentes: uma voltada para Ciências Exatas; e outra para Ciências da Saúde. Além de conteúdos associados inerentes a outras áreas do saber.

A proposta do curso é inovadora, pois, além de ser o pioneiro na cidade de São Paulo, maior centro médico hospitalar e de tecnologia da América Latina, é o primeiro curso de engenharia do Brasil a utilizar a Metodologia Ativa de Ensino e Aprendizagem. Existem quatro estratégias principais para o desenvolvimento da Educação Problematizadora: Problematização, Aprendizagem Baseada na Pesquisa ou por Projetos, Aprendizagem Baseada na Prática, e Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP).

A Problematização é uma estratégia educacional capaz de concretizar uma das formas de identificar quais são as demandas sociais, levando docentes e estudantes a conhecer e vivenciar a complexidade social real. Ela inicia-se pela observação de um cenário real, pelos estudantes, buscando responder à questão: “o que está acontecendo?”. Observar algo complexo como a realidade, com suas múltiplas contradições, gera questionamentos e detecção de vários problemas, cuja compreensão passa pela teorização dos mesmos e a consequente criação de hipóteses de solução para um ou todos eles. Uma vez selecionada qual das

Organização



UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



UNISOCIESC
Educação e Tecnologia

Promoção



Associação Brasileira de Educação em Engenharia



intervenção será implantada, ela deverá ser aplicada a essa realidade. Espera-se que essa abordagem educacional possa permitir a criação de uma consciência crítica e não apenas a compreensão dos conceitos e mecanismos básicos da ciência

A Aprendizagem Baseada na Pesquisa ou por Projetos procura fazer com que se aprenda pela elaboração própria, substituindo a curiosidade de escutar pela de produzir (DEMO, 2000). Para tanto, o estudante deverá criar e desenvolver um planejamento do projeto de forma cooperativa. Além disso, os estudantes devem se apropriar das metodologias da pesquisa científica, desenvolver conhecimentos e habilidades relacionados às várias áreas do conhecimento e adquirir capacidades para redigir e apresentar trabalhos científicos. A Aprendizagem Baseada na Prática ocupa um cenário no qual os estudantes desenvolvem o processo de raciocínio lógico, efetivo e eficiente, necessário no trabalho profissional do engenheiro. O professor utiliza para isso problemas que simulem situações reais, da mesma forma que ocorre na prática, sendo que os estudantes podem solicitar dados relativos ao ambiente ou dos equipamentos que estão sendo abordados, buscando indícios de que possam ajudar na compreensão e na resolução do problema. A vivência prática permitirá o desenvolvimento de diversas habilidades e atitudes frente às situações do cotidiano profissional.

Na Aprendizagem Baseada em Problemas - ABP, os estudantes recebem um problema transcrito no papel, extraído e reelaborado a partir de uma situação do cotidiano, o que cria um contexto de aprendizagem significativa. O problema tem a função de desafiar e motivar os estudantes a compreendê-lo. A discussão do problema num pequeno grupo (sessões de tutoria) faz com que os conhecimentos prévios sejam postos em jogo e dessa forma propiciem a ancoragem das novas informações, criando verdadeiras redes semânticas. Nesse cenário, o aprendizado se dá de forma cooperativa, minimizando a competição e capacitando os estudantes para o trabalho em equipe baseado num relacionamento interpessoal construtivo. A análise do problema segue sequência semelhante àquela da metodologia da pesquisa científica, entendendo-se pesquisa não como ato isolado, especial, “*mas atitude processual de investigação diante do desconhecido...*” (DEMO, 2005).

Com essa abordagem, os estudantes assumem a responsabilidade por sua própria aprendizagem e a ênfase está neles, e no que e como eles aprendem. Essa postura produz estudantes ativos, criativos, críticos e responsáveis. A prática da auto-aprendizagem, desde o primeiro ano do curso, fará com que o estudante desenvolva a capacidade de aprender a aprender, e a percepção da necessidade da educação permanente para fazer frente às contínuas e velozes modificações que ocorrem nos conhecimentos científicos.

O modelo pedagógico curricular, ao estabelecer que a atividade de aprendizado se faça através da resolução de situações problemas, em um processo centrado nos estudantes, facilitará a capacitação para a busca orientada de informações, sua seleção e a aplicação na resolução do problema inicial.

2.1. Estrutura do Curso

A carga horária do curso é de 4092 horas, distribuídas em 05 anos, com duração de 34 semanas/ano, sendo 710 horas/ano nos primeiros quatro anos letivos e 622 horas/ano no 5º último ano letivo. O Estágio Supervisionado tem carga horária de 360 horas. As Atividades Complementares (visitas técnicas, participação em conferências e realização de trabalhos multidisciplinares, etc.) devem perfazer uma carga horária de 100 horas. O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é uma das atividades acadêmicas prioritárias do último ano do curso, com uma carga horária de 172 horas. Ao completar o curso, o estudante recebe o título

Organização



Promoção





de Engenheiro (a) Biomédico (a).

O curso está estruturado em cinco Eixos Temáticos: (I) Imagens Médicas; (II) Engenharia Clínica e Gestão em Saúde; (III) Eletrônica Médica; (IV) Informática em Saúde e (V) Biomecânica e Engenharia de Reabilitação. Estes eixos temáticos estão estruturados em Módulos Centrais, respectivos para cada ano letivo, e Módulos Associados que tratam de aspectos éticos, humanísticos, jurídicos, de negócios, psicológicos e sociais.

Nesta nova proposta de atualização, a organização curricular continua a priorizar uma organização multidisciplinar em módulos, de forma a permitir a inter e a transdisciplinaridade, em conformidade com o Projeto Pedagógico inicial do curso. A estruturação modular se faz em substituição às disciplinas existentes na metodologia tradicional. Contudo, os conteúdos necessários para a formação do egresso continuam a ser oferecidos durante o transcorrer do curso.

Um módulo temático não é uma disciplina, mas contém conteúdos de várias disciplinas necessários para o entendimento de uma situação clínica ou de engenharia. Portanto, um módulo pode ser definido como sendo uma unidade completa, projetado para o aprendizado em tempo integral e focado em um tema central que contemple conteúdos de diferentes disciplinas. Neste curso utiliza-se o Módulo Central, que determina os conteúdos teóricos e práticos de cada ano letivo relacionados a cada eixo temático, e os Módulos Associados, que complementam os conteúdos existentes nos módulos centrais.

2.2. Estratégia da Aprendizagem Baseada em Problemas - ABP

A estratégia da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) se caracteriza pelo fato do aprendizado de diversas áreas/conteúdos ocorrerem de modo integrado, quando os estudantes, em pequenos grupos, discutem e resolvem um problema. O Problema é o elemento central em um currículo ABP. O texto desse problema é construído de forma a contemplar conteúdos de diversas áreas/conteúdos, Figura 1.

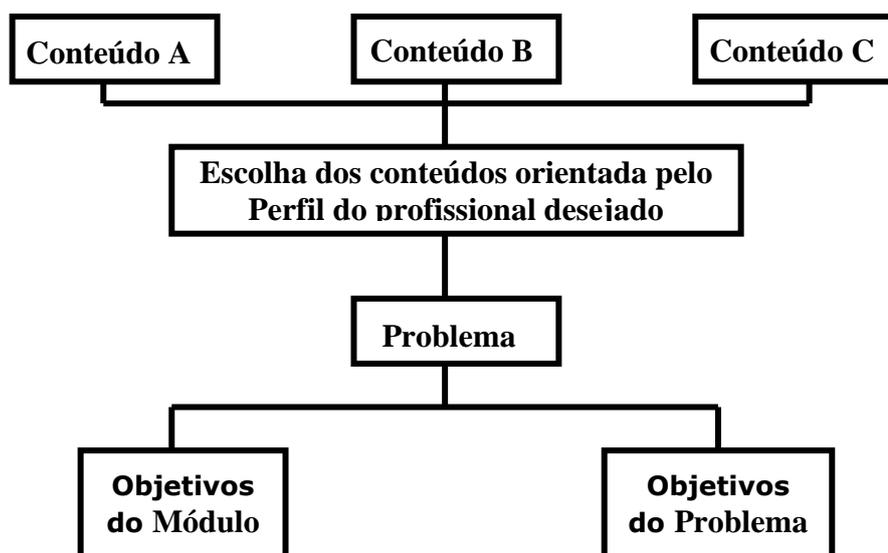


Figura 1: Quadro esquemático da estratégia ABP mostrando a integração dos diferentes conteúdos na resolução de um problema.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





A escolha da temática de cada um dos problemas que compõem o módulo privilegia os aspectos técnicos, além dos éticos e humanísticos, as situações mais importantes, de maior prevalência e com maior potencialidade de intervenção.

A proposição de um problema inicia-se pela escolha de seu tema, que deve possibilitar a construção de um texto no qual estão inseridas situações que, obrigatoriamente, levam o grupo de estudantes aos objetivos de aprendizagem do módulo (objetivos instrucionais). Assim, um módulo se constituirá de um grupo de problemas e seus temas. Os diversos temas escolhidos deverão permitir a integração horizontal (correlação do tópico de um conteúdo com o mesmo tópico de outro, simultaneamente) e a integração vertical (correlações dentro e entre conteúdos básicos e profissionalizantes, em várias fases do curso).

Os diferentes conteúdos relacionados a um determinado módulo serão distribuídos nos diferentes problemas produzidos com intuito de, durante a discussão grupal, fazer com que ele seja acessado pelos estudantes, quando do estudo autodirigido. Diferentemente do ensino tradicional em que os conteúdos de uma disciplina são esgotados em um único período letivo, na ABP esses conteúdos estarão distribuídos ao longo dos vários anos e sendo apreendidos conforme a importância dos mesmos na resolução dos problemas. Assim, os conteúdos de aprendizagem das diversas disciplinas serão reunidos tendo como eixo integrador uma determinada temática.

2.3. Módulos Centrais

Nos módulos centrais estão inseridos todos os conteúdos interativos que complementam o Núcleo Profissionalizante do curso, perfazendo 15% da carga horária do curso, conforme observado na Tabela 1.

Tabela 1: Módulos Centrais nomeados por série e de acordo com o Eixo Temático de Biomecânica e Engenharia de Reabilitação.

Eixo Temático: Biomecânica e Engenharia de Reabilitação	1º ano	Ciência e Tecnologia dos Materiais
	2º ano	Biomateriais
	3º ano	Reabilitação
	4º ano	Órteses e Próteses
	5º ano	Equipamentos e Dispositivos de Reabilitação
Eixo Temático: Eletrônica Médica	1º ano	Corrente Contínua
	2º ano	Corrente Alternada
	3º ano	Processamento de Sinais
	4º ano	Microcontroladores
	5º ano	Projetos
Eixo Temático: Engenharia Clínica e Gestão em Saúde	1º ano	Arquitetura Hospitalar
	2º ano	Manutenção e Qualidade
	3º ano	Gestão Hospitalar
	4º ano	Gestão da Tecnologia
	5º ano	Biossegurança e Segurança Hospitalar
Eixo Temático: Imagens Médicas	1º ano	Radiologia Médica
	2º ano	Tomografia Computadorizada
	3º ano	Ultrassom e Fibras Ópticas
	4º ano	Ressonância Magnética Nuclear
	5º ano	Medicina Nuclear
Eixo Temático: Informática em Saúde	1º ano	Fundamentos Computacionais e Estrutura Numérica
	2º ano	Inteligência Computacional Aplicada
	3º ano	Modelagem Matemática e Simulação Computacional
	4º ano	Processamento e Análise de Imagens
	5º ano	Visão Computacional, Realidade Virtual e Telemedicina.

Organização

Promoção



2.4 Módulos Associados

Os módulos associados contemplam a inserção de conteúdos complementares aos eixos temáticos. Estas atividades de apoio ocorrem para os cinco anos do curso, sendo elas: Tutoria, Sustentação Teórica Interativa, Sustentação Laboratorial Interativa e Sustentação Teórica Básica.

Tutoria

Os tutores são a coluna vertebral do sistema. Para ser tutor é necessário adquirir um ano de habilidades inteiramente novas. Ao invés de dizer ao estudante exatamente o que eles devem aprender e em que sequência deve fazê-lo, o tutor deve ajudar os estudantes a determinarem isto de forma independente. A habilidade do tutor deverá fazer com que a aprendizagem seja um processo centrado no estudante e não no docente. Trata-se de facilitar a compreensão ao invés de oferecer conhecimento pronto e acabado. O tutor deve dar ao estudante, constantemente, a oportunidade de aprender a aprender.

Adquirir essa competência depende de formação específica. Para tanto, estão ocorrendo Cursos de Capacitação desde 2004, na Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde, e a partir de 2006, na Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, coordenados pelo Professor Newton Carlos Polimeno, consultor em ABP. Cabe salientar que, através desta ação, todos os professores envolvidos neste curso estão sendo ou foram treinados em ABP.

Sustentação Teórica Interativa – STI

Esta atividade de apoio se desenvolve por meio de aulas magistrais, mesas redondas e conferências. A STI tem por finalidade de complementar conhecimento específico com os temas a serem pesquisados e levantados a partir dos problemas apresentados em cada módulo; articular e integrar informações adicionais com aquelas que serão tema de pesquisa para os alunos, a partir dos problemas apresentados em cada módulo; favorecer o entendimento de tópicos considerados mais elaborados; prover uma visão geral do módulo (estrutura, contexto e conexões); prevenir ou corrigir concepções incorretas; apresentar informações inexistentes ou de difícil acesso em livros textos.

Sustentação Laboratorial Interativa - SLI

Também chamadas de Práticas visam dar oportunidade aos estudantes de praticarem atividades que possam contribuir para o melhor entendimento do problema em discussão naquela semana, podendo utilizar diferentes laboratórios. Os propósitos desta sustentação laboratorial são de ilustrar e dar suporte ao processo de aprendizagem, aplicar na prática aquilo que os estudantes aprenderam na teoria e oferecer aos estudantes a oportunidade para melhorar seu entendimento sobre tópicos de uma disciplina específica. A SLI deve envolver o trabalho prático com instrumentos, materiais, procedimentos, animais de laboratório e pessoas. Essas atividades práticas estão definidas na ementa de cada módulo.

O módulo associado visa preparar os estudantes para o desenvolvimento de habilidades, objetivando o contato com a prática no cuidado com a saúde, pois eles serão treinados para executá-las de forma tecnicamente correta, sistemática e integrada.

Sustentação Teórica Básica - STB

O principal objetivo das STBs está em apresentar conteúdos teóricos básicos para a formação do engenheiro biomédico como, por exemplo, àqueles inerentes às áreas de matemática, física, química, medicina e outros, por meio dos quais o aluno terá condições de desenvolver o seu raciocínio de conteúdos das ciências exatas e da saúde ao longo dos cinco

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





anos de curso.

As Tabelas 2 e 3 descrevem as necessidades de conteúdos específicos, com sua carga horária, fornecidos aos alunos por meio das STBs, para que se atinjam os objetivos previstos na formação do egresso do curso, e ainda que consigam desenvolver as habilidades e competências almejadas em sua formação. Ressalte-se que os conteúdos de áreas básicas fazem parte dos problemas formulados, nas sessões de tutoria, e nas sustentações teóricas interativas, de tal forma que a carga horária para eles será maior do que a apresentada na Tabela 2.

Tabela 2: Áreas da Matemática, Física, Química e outros que compõem o corpo da Sustentação Teórica Básica (STB).

CIÊNCIAS EXATAS			
Área	Sustentação Teórica Básica - STB	Total de horas-aula	Total de horas
	Expressão Gráfica	36	30
	Ciência dos Materiais	12	10
	Eletrônica Básica	24	20
Física	Física Moderna	12	10
	Eletricidade e Magnetismo	36	30
	Eletromagnetismo	36	30
	Mecânica das Partículas	24	20
	Mecânica dos Sólidos	24	20
	Mecânica dos Fluidos	24	20
	Acústica	12	10
	Óptica	12	10
	Termologia e Calorimetria	12	10
Subtotal de Física		192	160
Matemática	Cálculo Diferencial e Integral	72	60
	Cálculo Numérico	24	20
	Estatística	24	20
	Geometria Analítica (Plana e Espacial)	24	20
	Séries e Transformadas	36	30
	Vetores	24	20
	Subtotal da Matemática		204
	Microcontroladores	36	30
	Resistência de Materiais	24	20
Química	Química Geral e Tecnológica	24	20
	Química Orgânica	24	20
	Bioquímica	24	20
	Subtotal da Química		72
	Sistemas de Controle	36	30
	Termodinâmica e Transferência de Calor	24	20
	Processos mecânicos de Reabilitação	24	20
	Estrutura de Dados	36	30
	Computação	12	10
Total de horas em Ciências Exatas		672	560

Estes conteúdos específicos abordados, por meio das Sustentações Teóricas Básicas, aos quais estão agregados a outros conteúdos específicos, inseridos nas Sustentações Teóricas Interativas, atendem aos 30% correspondentes ao Núcleo de Conteúdos Específicos em cumprimento aos parágrafos 1º, 2º e 3º do Art. 6º da Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002.

Organização



Promoção





Vale destacar que estes conteúdos foram desenvolvidos e propostos por meio de extensa discussão pelo corpo docente do curso, com professores das diferentes áreas do conhecimento, como sendo necessários para a formação de um egresso apto a integrar-se no mercado profissional de uma forma abrangente e competente.

Tabela 3: Áreas da Medicina e Gestão que compõem o corpo da Sustentação Teórica Básica.

(STB).CIÊNCIAS MÉDICAS			
Área	STB	Total de horas-aula	Total de horas
Medicina	Anatomia, Fisiologia, Histologia, Patologia	12	10
	Eletricidade e Magnetismo	12	10
	Sistema Neurosensorial	12	10
	Sistema Músculo-Esquelético	12	10
	Sistema Respiratório	12	10
	Sistema Cardiovascular	12	10
	Sistema Digestório	12	10
	Sistema Genitourinário	12	10
	Sistema Endócrino	12	10
	Sistema Imunológico	12	10
Subtotal de Medicina		84	70
Gestão	Administração – Gestão Hospitalar	12	10
	Economia	06	05
	Direito	06	05
Subtotal de Gestão		24	20
Total de horas em Ciências Médicas e Gestão		108	90

2.5 Matriz Horária

A matriz horária padrão do curso possui um modelo básico para todas as turmas. O módulo tem duração de 07 semanas com 05 aulas diárias totalizando 175 aulas/mês. Cabe ressaltar que a disposição das atividades nas cinco primeiras semanas do módulo é mostrada na Tabela 4.

Tabela 4: Disposição das atividades nas cinco primeiras semanas do módulo.

Atividades - Conteúdos desenvolvidos nas 05 primeiras semanas		
Atividade	Nº de horas-aula*	Nº de horas*
Tutoria	25	21
Sustentação Teórica Interativa	45	37
Sustentação Laboratorial Interativa	25	21
Sustentação Teórica Básica	30	25
Subtotal	125	104
Atividades - Conteúdos desenvolvidos na sexta semana		
Tutoria	05	04
Sustentação Teórica Interativa	09	08
Prova de SLI	05	04
Prova de STB	06	05
Subtotal	25	21
Atividades - Conteúdos desenvolvidos na sétima semana		
Tutoria	03	03
Sustentação Teórica Interativa	09 + 02**	09
Prova de Recuperação de SLI	05	04
Prova de Recuperação de STB	06	05
Ajuste para 34 semanas	-05	-04
Subtotal	20	17
Total de horas em cada Módulo***	170	142

Organização

Promoção



* Cabe ressaltar que o número de horas de cada atividade pode ser alterado, dependendo da situação, porém a carga horária do módulo fica inalterada.

** A primeira semana do módulo subsequente tem seu início com a abertura do problema que será trabalhado naquela tutoria e, em seguida a Prova de Recuperação das STIs.

*** Para que o curso tenha duração de 34 semanas foi necessário que 01 período (5 aulas) por módulo fosse utilizado para reposições de aulas perdidas totalizando 170 horas-aula = 142 horas.

O último ano do curso, correspondendo, majoritariamente, ao Estágio Supervisionado e ao Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), obedece a um plano de módulo próprio, decorrente da especificidade do treinamento em seu futuro ambiente profissional. A Tabela 5 mostra a quantidade de horas de cada atividade pedagógica do curso.

Tabela 5: Atividades pedagógicas e sua respectiva quantidade de horas.

Atividades Pedagógicas	Nº de horas
Módulos	3347
Atividades de Apoio Técnico	113
Produção e Apresentação de TCC	172
Atividades Complementares	100
Estágio Supervisionado	360
Carga Horária Total	4092

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo foram abordados assuntos relevantes sobre o processo de aprendizagem no Curso de Engenharia Biomédica da PUC/SP, no que se refere a uma nova metodologia que poderá ser aplicada a outros cursos de Engenharia.

A Metodologia Ativa utilizando a Aprendizagem Baseada em Problemas/Projetos (ABP) ainda causa desconfiança, pois o aluno é o centro de referência e não mais o professor. Este processo só terá sucesso se o estudante se envolver, completamente, nos desafios aos quais ele será submetido diariamente.

O conhecimento adquirido desta forma permite ao aluno compreender os fatos que envolvem problema/projeto, dando a ele plenas condições de resolvê-lo.

As Sustentações Teórica Básicas (STB) abordam conteúdos vitais para a formação do estudante, pois a partir delas torna-se possível uma compreensão mais consistentes das Sustentações Teóricas Interativas (STI) e Sustentações Laboratoriais Interativas (SLI).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CALDEIRA, R.R.; BRASIL, M.A. Modelagem tecnomatemática em cursos de engenharia: possibilidade da encapsulação das disciplinas de Cálculo. XLIII – Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Belém, UFPA, 2012.

COLL, C. S. Significado e Sentido da Aprendizagem Escolar. Reflexos em torno do conceito de Aprendizagem Significativa. In: COLL C.S. Aprendizagem escolar e construção do conhecimento. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

Organização



Promoção





DEMO, P. Educar pela pesquisa. Campinas: Autores Associados, 2000.

DEMO, P. Pesquisa: princípio científico e educativo. 11. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

FERRUZZI, E.C.; ALMEIDA, L.M.W. Modelagem Matemática no ensino de Matemática para Engenharia. Revista Brasileira de Ensino de C&T. Curitiba, v.6, n.1, p. 153-171, 2013.

_____. Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Biomédica da PUC/SP. São Paulo, 2013.

SANTOS, D.S.; SANTOS, A.C. de J. Curso introdutório de matemática para engenharia (CIME): contribuições para um melhor desempenho nas disciplinas iniciais: XLIII – Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Belém, UFPA, 2012.

VALLIM, M.B.R.; FARINES, E.; CURY, J.E.R. Uma estrutura curricular para um curso de engenharia de controle e automação. In: Congresso brasileiro de Automática, 2006. Anais eletrônicos do XVI CBA. Salvador, 2006.

USE OF ACTIVE METHODOLOGY COURSE BIOMEDICAL ENGINEERING OF PUC-SP: A NEW WAY OF TEACHING AND LEARNING

Abstract: *This paper present as the Active Methodology is being applied in Biomedical Engineering Course at PUC-SP. The purpose of the course is innovative because, besides being the pioneer in São Paulo, the largest hospital Medical Center and Latin American technology, is the first engineering course in Brazil to use the Active Methodology of Teaching and Learning. There are four main strategies for the development of Emancipatory Education: Curriculum, Learning Based on Research or Projects Based Learning in Practice and Problem-Based Learning (PBL). With this approach, students take responsibility for their own learning and the emphasis is on them, and what and how they learn. This posture produces active, creative, critical and responsible students. The practice of self-learning, from the first year of the course makes the students develop the ability to learn, and the perceived need of lifelong education to cope with the continuous and rapid changes occurring in scientific knowledge. The course is structured in five thematic axes: (i) Medical Imaging; (II) Clinical Engineering and Management in Health; (III) Electronic Medical; (IV) and Health Informatics (V) Biomechanics and Rehabilitation Engineering. These themes are structured in modules Central, respective to each school year, and modules Associates dealing with ethical, humanistic, legal, business, psychological and social.*

Key-words: *Methodology Active, PBL, Engineering Course, Self-learning.*

Organização



Promoção

