



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas
Rua Santa Adélia, 166 – Bairro Bangu – Santo André/SP
(11) 4996-7940 – e-mail: secretariacecs@ufabc.edu.br

São Bernardo do Campo, 09/03/2016.

**Minuta da reunião do NDE da Engenharia Biomédica realizada em
08/03/2016.**

A reunião do dia 08/03/2016 contou com as presenças das professoras Sônia Maria Malmonge, Patrícia Aparecida da Ana, e dos professores Nasser Ali Daghastanli, Emery C. Lins, Marcus Duarte, Diogo C. Soriano e Ronny Calixto Carbonari. Nessa reunião foi abordado o parecer ao Projeto Pedagógico 2016 da Engenharia Biomédica apresentado na reunião da CG do dia 03/03/2016.

As deliberações do NDE pertinentes a cada tópico da relatoria da CG são:

- I) A disciplina **Princípios Éticos em Serviços de Saúde (ESTB015-I3 / 2-0-3)**: a ementa é muito semelhante à disciplina **Bioética (NHT1002-I3 / 2-0-2)**, já compartilhada entre os cursos de **Bacharelado em Ciências Biológicas (ofertada em SA)** e **Bacharelado em Neurociência (ofertado em SBC)**. Sugiro unificar.

Resposta: O NDE sugere que a disciplina Bioética seja incluída como O.L. da Engenharia Biomédica e solicita que a coordenação do curso convoque a Prof. Ana Paula Romani a esclarecer que as disciplinas têm enfoques diferentes. A disciplina Princípios Éticos em Serviços de Saúde está voltada para questões pertinentes à ambientes hospitalares (a relação entre o Eng. Biomédico com profissionais da saúde e pacientes) e não somente ética em pesquisa.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC**

Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas

Rua Santa Adélia, 166 – Bairro Bangu – Santo André/SP

(11) 4996-7940 – e-mail: secretariacecs@ufabc.edu.br

- 2) Bases Biológicas para Engenharia I (ESTB002-I3 / 3-2-5) e II (ESTB004-I3 / 3-2-5), Morfofisiologia Humana I (NHTI058-I4 / 4-2-4) e II (NHTI059-I4 / 4-2-4) e III (NHTI060-I4 / 4-2-4): Apesar da diferença de créditos, o conteúdo é idêntico.

Como as disciplinas “Morfofisiologia Humana II e III” são ofertadas pelo Bacharelado em Ciências Biológicas, em SA, não é trivial a unificação. Portanto, sugiro considerar como convalidação e não como disciplinas de opção limitada. Para facilitar a convalidação, os cursos podem considerar dividir o conteúdo melhor entre as disciplinas. A saber: a disciplina Morfofisiologia Humana I (NHTI058-I4 / 4-2-4) é ofertada também em SBC pelo Bacharelado em Neurociência.

Resposta: O NDE e em conjunto com a Professora Ilka Tiemy Kato e do Professor Reginaldo Fukuchi deliberam que não devem ser unificadas e, portanto permanecendo como estão pelos seguintes motivos:

- a) As disciplinas de morfofisiologia I, II, III abordam basicamente anatomia e fisiologia dos sistemas do corpo humano. Estes assuntos são ministrados forma resumida em Bases Biológicas para Engenharia (BBE) I e II, e correspondem a 1/3 da carga didática da disciplina. Em contraste, as disciplinas de BBE tem enfoque na fisiopatologia dos sistemas biológicos (estudo dos mecanismos biológicos relacionados às doenças) com uma dose significativa sobre diagnóstico, monitoração e terapêutica das principais patologias que acometem estes sistemas (correspondem a 2/3 da disciplina);
- b) Existem tópicos que, literalmente, são divergentes entre as ementas de Morfofisiologia e de Bases Biológicas para Engenharia. Por exemplo, assuntos mais aplicados como Biomecânica do Movimento Humano, Ergonomia e Fisiologia do Exercício são especificamente abordados na disciplina de BBE ao contrário de Morfofisiologia.
- c) Existe disparidade significativa na bibliografia*, tanto básica como complementar, recomendada entre as disciplinas. Por exemplo, na disciplina de Bases Biológicas



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC**

Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas

Rua Santa Adélia, 166 – Bairro Bangu – Santo André/SP

(11) 4996-7940 – e-mail: secretariacecs@ufabc.edu.br

podemos apontar as seguintes bibliografias específicas relacionadas a fisiopatologia, diagnóstico, monitoração e terapêutica. Além das específicas sobre Ergonomia e Biomecânica.

Bibliografia recomendada em BBE e não em Morfofisiologia:

ENDERLE, J. D., BLANCHARD, S. M., BRONZINO, J. D. Introduction to Biomedical Engineering. 2nd Ed. Elsevier Academic Press. 2005.

BRONZINO, J.D. Biomedical Engineering Handbook. Coleção Completa, New York: CRC Press, 1999.

FMUSP. Clínica Medica. Coleção completa. São Paulo: Manole. 2009.

CURRY, T.S.; DOWDEY, J.E.; MURRY, R.C. Christensen's Physics of Diagnostic Radiology, London: Lea & Febiger, 1990.

WAGNER, G.S.; MARRIOTT, B. Eletrocardiografia prática. 11ª Ed. São Paulo: Guanabara. 2009. 488 p.

CARVALHO, C.R.R. Fisiopatologia respiratória. Coleção Fisiopatologia Clínica 3. São Paulo: Atheneu. 2005. 370 p.

BRONZINO, J.D. Biomedical Engineering Handbook. Coleção Completa, New York: CRC Press, 1999.

NIGG, B. M.; HERZOG, W.; Biomechanics of the musculo-skeletal system. New York: John Wiley & Sons, 1994.

Sobreposição entre Bases Biológicas para Engenharia I e II e Sistemas Biológicos I, II, III, IV (projeto pedagógico engenharias 2013).

As disciplinas Sistemas Biológicos I, II, III e IV apresentam um conteúdo complementar ao abordado nas disciplinas de Bases Biológicas para Engenharia I e II. Alguns assuntos como a embriologia e morfogênese e malformações dos sistemas biológicos,



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC**

Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas

Rua Santa Adélia, 166 – Bairro Bangu – Santo André/SP

(11) 4996-7940 – e-mail: secretariacecs@ufabc.edu.br

contemplados nas ementas de Sistemas Biológicos I a IV, não fazem parte do conteúdo das disciplinas de BBE I e II. Anatomia e Fisiologia humana são ministrados forma resumida em Bases Biológicas para Engenharia I e II, e correspondem a 1/3 da carga didática da disciplina. Desta forma, observamos que não existe sobreposição significativa entre as ementas destas disciplinas e acreditamos ser interessante para o curso de Engenharia Biomédica a manutenção de Sistemas Biológicos I, II, III e IV como disciplinas de opção limitada. Obs: Quanto à bibliografia, existem semelhanças (em realce amarelo) e diferenças. A nossa limitação em bases foi a impossibilidade de acrescentar Clínica médica (que é muito utilizada) como bibliografia básica em virtude da quantidade de exemplares disponíveis.

- 3) **Biomecânica I (ESTB026-15 / 2-2-4) e II (ESTB027-15 / 2-2-4) – qual a diferença das duas disciplinas? Há mesmo a necessidade de duas? Veja a semelhança entre as ementas.**

Resposta: Sim, o NDE entende que há necessidade das duas, visto que as ementas são complementares. A disciplina Biomecânica I trata essencialmente do tópico Cinemática da Mecânica e a disciplina Biomecânica II trata essencialmente do tópico Cinética da Mecânica aplicados ao estudo do movimento humano. Simplificadamente, cinemática trata do movimento sem atentar às suas causas (forças) enquanto cinética trata destas forças. São dois grandes capítulos da Mecânica (Biomecânica) e precisam de tempo para serem estudados e podem ser estudados de forma sequencial como proposto. Desta forma, sugerimos manter as duas disciplinas. As ementas foram modificadas para refletirem melhor esta distinção (ver ementas anexas).

- 4) **Neuromecânica do movimento humano (ESZB012-15 / 2-2-4): A bibliografia da disciplina está desatualizada e sua ementa é bastante semelhante à disciplina Bases Neurais da Motricidade (MCZC002-15 / 4-0-4), ofertada pelo Bacharelado em Neurociência. Sugiro unificar.**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC**

Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas

Rua Santa Adélia, 166 – Bairro Bangu – Santo André/SP

(11) 4996-7940 – e-mail: secretariacecs@ufabc.edu.br

Resposta: O NDE entende que há semelhanças e sugere unificar as disciplinas. No entanto, o NDE propõe a criação da disciplina “Modelagem e simulação do movimento humano” como opção limitada, que refleti melhor as necessidades do curso de Engenharia Biomédica e das áreas Biomecânica e Controle Motor, do que a disciplina “Neuromecânica do movimento humano e ou Bases Neurais da Motricidade”.

5) Sugestão para inclusão na lista de disciplinas de opção limitada:

a) **Processamento de Sinais Neurais (MCTC022-I5 / I-3-4):** - talvez possa ser convalidada com as disciplinas Processamento e análise de sinais biomédicos (ESZB003-I5 / 2-2-4) e Processamento de imagens médicas (ESZB010-I5 / 2-2-5) em conjunto;

Resposta: A disciplina MCTC022 pode ser incluída como O.L. da Engenharia Biomédica, mas o NDE não concorda com a convalidação com ESZB003, pois apresentam apenas 25% de correspondência entre elas.

b) **Progressos e Métodos em Neurociência (MCTC009-I5 / 3-I-4);**

Resposta: O NDE entende que se trata de uma disciplina interessante a ser concursada dentro das disciplinas livres.

c) **Introdução à Neurociência Computacional (MCTC021-I5 / 2-2-4);**

Resposta: O NDE recomenda a inclusão da disciplina como O.L. da Engenharia Biomédica.

d) **Ergonomia Cognitiva (MCZC007-I5 / 4-0-4);**

Resposta: O NDE aceita sugestão da relatora. A disciplina Ergonomia Cognitiva tem conteúdo complementar à disciplina Ergonomia de nosso curso, esta última foca em ergonomia do sistema músculo-esquelético, aspectos periféricos, e a disciplina Ergonomia Cognitiva pode ser útil aos nossos alunos interessados em se especializarem em ergonomia.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC**

Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas

Rua Santa Adélia, 166 – Bairro Bangu – Santo André/SP

(11) 4996-7940 – e-mail: secretariacecs@ufabc.edu.br

e) **Patologias do Sistema Nervoso Central (MCZC005-15 / 4-0-4).**

Resposta: O NDE recomenda a inclusão da disciplina como O.L. da Engenharia Biomédica.