



Química

Bioquímica

Maria da Conceição Tavares Cavalcanti Liberato
Micheline Soares Costa Oliveira

Ed
UECE



Geografia



História



Educação
Física



Química



Ciências
Biológicas



Artes
Plásticas



Computação



Física



Matemática



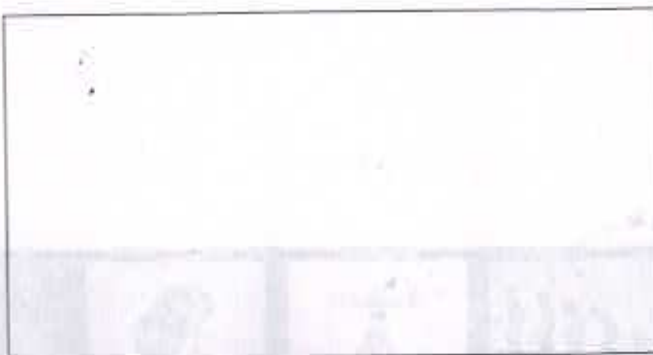
Pedagogia

Copyright © 2019. Todos os direitos reservados desta edição à UAB/UECE. Nenhuma parte deste material poderá ser reproduzida, transmitida e gravada, por qualquer meio eletrônico, por fotocópia e outros, sem a prévia autorização, por escrito, dos autores.

Editora Filial à



Presidente da República Jair Messias Bolsonaro	Conselho Editorial
Ministro da Educação Abraham Bragança de Vasconcelos Weintraub	Antônio Luciano Pontes
Presidente da CAPES Abilio Basto Neves	Eduardo Diatary Bezerra de Menezes
Diretor de Educação a Distância (da CAPES) Carlos Cezar Modernel Lenuzza	Emanuel Ângelo da Rocha Fragoso
Governador do Estado do Ceará Camilo Sobreira de Santana	Francisco Horácio da Silva Frota
Reitor da Universidade Estadual do Ceará José Jackson Coelho Sampaio	Francisco Josénilo Camelo Parente
Vice-Reitor Hidelbrando dos Santos Soares	Gisafran Nazareno Mota Juca
Pró-Reitor de Pós-Graduação Jefferson Teixeira de Souza	José Ferreira Nunes
Coordenador da SATE e UAB/UECE Francisco Fábio Castelo Branco	Liduína Farias Almeida da Costa
Coordenadora Adjunta UAB/UECE Eloísa Maia Vidal	Lucili Grangeiro Cortez
Direção do CED/UECE José Albio Moreira de Sales	Luiz Cruz Lima
Coordenadora da Licenciatura em Química Evanise Batista Frota	Manfredo Ramos
Coordenação de Tutoria e Docência da Licenciatura em Química Solange de Oliveira Pinheiro	Marcelo Gurgel Carlos da Silva
Editor da EdUECE Erasmo Miessa Ruiz	Marcony Silva Cunha
Coordenadora Editorial Rocylânia Isidoro de Oliveira	Maria do Socorro Ferreira Osterne
Projeto Gráfico e Capa Roberto Santos	Maria Salete Bessa Jorge
Diagramador Marcus Lafaiete da Silva Melo	Silvia Maria Nóbrega-Therrien
	Conselho Consultivo
	Antônio Torres Montenegro (UFPE)
	Eliane P. Zanith Brito (FGV)
	Homero Santiago (USP)
	Ieda Maria Alves (USP)
	Manuel Domingos Neto (UFF)
	Maria do Socorro Silva Aragão (UFC)
	Maria Lúcia Calou de Araújo e Mendonça (UNIFOR)
	Pierre Salama (Universidade de Paris VIII)
	Romeu Gomes (FIOCRUZ)
	Túlio Batista Franco (UFF)



Editora da Universidade Estadual do Ceará – EdUECE
Av. Dr. Síllas Munguba, 1700 – Campus do Itaperi – Reitoria – Fortaleza – Ceará
CEP: 60714-903 – Fone: (85) 3101-9893
Internet www.uece.br – E-mail: eduece@uece.br
Secretaria de Apoio às Tecnologias Educacionais
Fone: (85) 3101-9962

Sumário

Apresentação	7
Capítulo 1 – Água	9
1. Propriedades da Água	11
1.1. Dissociação da Água e seu Produto Iônico (Kw)	13
1.2. Ionização de Ácidos Fracos	15
1.3. Ionização de Bases Fracas	15
2. Equação de Henderson – Hasselbalch	16
3. Solução Tampão	17
3.1. Eficiência ou capacidade tamponante da solução	18
3.2. Tampões Fisiológicos	18
3.3. Sistemas de Tamponamento de Importância Fisiológica	19
3.4. Distúrbios no Sistema Tamponante	20
Capítulo 2 – Carboidratos	23
1. Monossacarídeos, Dissacarídeos, Oligossacarídeos e Polissacarídeos	29
1.1. Monossacarídeos	29
1.2. Dissacarídeos	32
1.3. Polissacarídeos	34
Capítulo 3 – Lipídeos	39
1. Ácidos graxos	42
1.1. Ácidos graxos saturados	43
1.2. Ácidos graxos monoinsaturados	43
1.3. Ácidos graxos trans	43
1.4. Ácidos graxos saturados	44
1.5. Ácidos graxos insaturados	45
1.6. Ácidos graxos incomuns	45
1.7. Ácidos graxos essenciais	45
1.8. Sintomas da deficiência de Ácido Linoleico ω -6	47
1.9. Acilgliceróis	47
2. Triacilgliceróis ou Triglicerídeos (TAG)	48
2.1. Funções	48
3. Ácidos graxos poliinsaturados	49
3.1. Ácidos graxos ômega - 3	50
4. Lipídeo compostos	50
4.1. Outros Fosfolipídeos	51
5. Glicolipídeos	52

6. Esteroides e Esteróis.....	52
6.1. Esteróis.....	53
6.2. Colesterol.....	53
6.3. Lipoproteínas e Metabolismo.....	55
Capítulo 4 – Aminoácidos e Proteínas.....	57
1. Estrutura e Classificação.....	59
1.1. Desnaturação de Proteínas.....	63
1.2. Funções das Proteínas.....	63
1.3. Enzimas como Proteínas.....	64
2. Aminoácidos Essenciais (AAE) e Não Essenciais.....	64
2.1. "Pool" Metabólico de Aminoácidos.....	65
3. Equação de Henderson – Hasselbalch $pH = pka + \log [A] / [HA]$	67
3.1. Propriedades ácido-básicas dos Aminoácidos e Proteínas.....	68
3.2. Formas ionizadas dos Aminoácidos.....	68
4. pH Isoelétrico.....	70
Capítulo 5 – Enzimas.....	75
1. Atuação das enzimas na cinética das reações.....	77
1.1. Teoria das Colisões.....	78
1.2. A Eficiência da Catálise Enzimática.....	78
1.3. Interação Enzima – Substrato.....	78
1.4. Exemplos de especificidade das Enzimas.....	80
1.5. Cinética enzimática em termos matemáticos.....	80
1.6. Estudando a Cinética Enzimática.....	81
Capítulo 6 – Ácidos nucleicos.....	91
1. Estrutura dos nucleotídeos.....	94
1.1. Nucleosídeos.....	95
2. Principais Bases, Nucleosídeos, Nucleotídeos.....	96
3. DNA e RNA.....	97
3.1. Determinação das relações molares entre as bases nos ácidos nucleicos.....	97
3.2. Replicação semiconservativa do DNA.....	98
Capítulo 6 – Ácidos nucleicos.....	91
1. Estrutura dos nucleotídeos.....	94
1.1. Nucleosídeos.....	95
2. Principais Bases, Nucleosídeos, Nucleotídeos.....	96
3. DNA e RNA.....	97
3.1. Determinação das relações molares entre as bases nos ácidos nucleicos.....	97
3.2. Replicação semiconservativa do DNA.....	98

3.3. RNA.....	99
3.4. Estruturas.....	100
3.5. Desnaturação do DNA.....	103
4. Fluxo de Informações Genéticas na Célula.....	104
4.1. Diagnóstico pelo DNA.....	105
4.2. Genoma Humano.....	105
4.3. Endonucleases de Restrição.....	105
Capítulo 7 – Bioenergética.....	109
1. Reações Exergônicas e Endergônicas.....	112
1.1. Acoplamento dos processos endergônicos aos processos exergônicos.....	112
1.2. Metabolismo.....	114
1.3. Oxidação de Nutrientes e Produção de Energia.....	114
1.4. Óxido-Reduções Biológicas.....	114
2. Fontes principais de fosfato participantes da conservação ou captação de energia.....	117
2.1. Ciclo de Krebs.....	118
2.2. Portal do conhecimento relacionado à saúde.....	119
2.3. Função Anabólica do Ciclo de Krebs.....	120
Capítulo 8 – Cadeia de transporte de elétrons, oxidação de coenzimas e síntese de ATP.....	123
1. Complexo I.....	128
2. Complexo II.....	130
3. Complexo III.....	131
4. Complexo IV.....	131
Capítulo 9 – Fosforilação oxidativa e lançamentos de elétrons.....	135
1. ATP – Síntese.....	138
2. Desacopladores.....	139
3. Inibidores.....	139
3.1. Fosforilação no Nível do Substrato.....	140
4. Cadeias de Transporte de Elétrons Bacteriano.....	140
5. Circuitos de Transporte ou Lançamentos.....	141
5.1. Lançadeira glicerol-fosfato.....	141
5.2. Lançadeira Malato-Aspartato.....	141
Capítulo 10 – Metabolismo de carboidratos glicólise e formação de Acetil-CoA.....	145
1. Esquema da oxidação completa da glicose.....	148
2. Glicólise anaeróbica: fermentações.....	150
3. Conversão de Piruvato a Acetil- CoA.....	152

3.1. Via das pentoses fosfato (ou rota da hexose monofosfato)	153
4. Metabolismo de carboidratos Monossacarídeos	154
4.1. Glicogênio, amido, sacarose e lactose	155
Capítulo 11 – Gliconeogênese	159
1. Relação entre diferentes órgãos na gliconeogênese	163
1.1. Reações da Gliconeogênese	164
Capítulo 12 – Metabolismo de Lipídeos	171
1. Degradação de Triacilgliceróis (do depósito)	174
2. Degradação de ácidos graxos	175
3. Sistema utilizado para transporte de radicais acila	175
3.1. β -Oxidação ou ciclo de Lynen	175
4. Oxidação de ácidos graxos com nº ímpar de carbonos	178
4.1. Oxidação de ácidos graxos insaturados	178
4.2. Ácidos graxos ramificados ou hidroxilados	178
5. Corpos cetônicos	179
6. Metabolismo do Etanol	180
7. Síntese de ácidos graxos	181
Capítulo 13 – Metabolismo de aminoácidos	187
1. Aminoácidos Essenciais	190
1.1. Degradação de Aminoácidos	191
1.2. Como é removido o grupo amino dos aminoácidos	191
1.3. Reações especiais para desaminação de alguns aminoácidos	194
2. Ciclo da Ureia	195
3. Degradação do esqueleto carbônico dos aminoácidos	197
3.1. Conversão de Ala, Cys, Gly, Ser, Thr, Trp em piruvato	198
3.2. Conversão de Asn, Asp em oxaloacetato	199
3.3. Conversão de Asp, Phe, Gly, Ser, Tyr em fumarato	199
3.4. Conversão de Ile, Val, Met e Thr a succinil-CoA	199
3.5. Conversão de Glu, Gln, Pro, Arg, His em α -cetoglutarato	199
3.6. Conversão de Phe, Tyr, Trp, Lys, Ile, Thr, Leu em acetil-CoA	199
4. Oxidação de ácidos graxos com nº ímpar de carbonos	178
4.1. Oxidação de ácidos graxos insaturados	178
4.2. Ácidos graxos ramificados ou hidroxilados	178
5. Corpos cetônicos	179
6. Metabolismo do Etanol	180
7. Síntese de ácidos graxos	181