

Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares

# EBSERH

Nutricionista

NB023-N9



Todos os direitos autorais desta obra são protegidos pela Lei nº 9.610, de 19/12/1998.  
Proibida a reprodução, total ou parcialmente, sem autorização prévia expressa por escrito da editora e do autor. Se você conhece algum caso de "pirataria" de nossos materiais, denuncie pelo [sac@novaconcursos.com.br](mailto:sac@novaconcursos.com.br).

## **OBRA**

Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares

Nutricionista

EDITAL Nº 03 – EBSEH – ÁREA ASSISTENCIAL, DE 04 DE NOVEMBRO DE 2019

## **AUTORES**

Língua Portuguesa - Profª Zenaide Auxiliadora Pachegas Branco  
Raciocínio Lógico - Profº Bruno Chierigatti e João de Sá Brasil  
Legislação Aplicada à EBSEH - Profª Marcela Almendros e Bruna Pinotti  
Legislação Aplicada ao SUS - Profª Marcela Almendros  
Conhecimentos Específicos - Profª Jaqueline Lima

## **PRODUÇÃO EDITORIAL/REVISÃO**

Elaine Cristina  
Leandro Filho

## **DIAGRAMAÇÃO**

Thais Regis  
Renato Vilela

## **CAPA**

Joel Ferreira dos Santos



[www.novaconcursos.com.br](http://www.novaconcursos.com.br)

[sac@novaconcursos.com.br](mailto:sac@novaconcursos.com.br)

# APRESENTAÇÃO

## PARABÉNS! ESTE É O PASSAPORTE PARA SUA APROVAÇÃO.

A Nova Concursos tem um único propósito: mudar a vida das pessoas.

Vamos ajudar você a alcançar o tão desejado cargo público.

Nossos livros são elaborados por professores que atuam na área de Concursos Públicos. Assim a matéria é organizada de forma que otimize o tempo do candidato. Afinal corremos contra o tempo, por isso a preparação é muito importante.

Aproveitando, convidamos você para conhecer nossa linha de produtos "Cursos online", conteúdos preparatórios e por edital, ministrados pelos melhores professores do mercado.

Estar à frente é nosso objetivo, sempre.

Contamos com índice de aprovação de 87%\*.

O que nos motiva é a busca da excelência. Aumentar este índice é nossa meta.

Acesse **www.novaconcursos.com.br** e conheça todos os nossos produtos.

Oferecemos uma solução completa com foco na sua aprovação, como: apostilas, livros, cursos online, questões comentadas e treinamentos com simulados online.

Desejamos-lhe muito sucesso nesta nova etapa da sua vida!

Obrigado e bons estudos!

\*Índice de aprovação baseado em ferramentas internas de medição.

## CURSO ONLINE



### PASSO 1

Acesse:

[www.novaconcursos.com.br/passaporte](http://www.novaconcursos.com.br/passaporte)



### PASSO 2

Digite o código do produto no campo indicado no site.

O código encontra-se no verso da capa da apostila.

\*Utilize sempre os 8 primeiros dígitos.

Ex: JN001-19



### PASSO 3

Pronto!

Você já pode acessar os conteúdos online.

# SUMÁRIO

## LÍNGUA PORTUGUESA

Compreensão e interpretação de textos.....	01
Tipologia textual e gêneros textuais.....	08
Ortografia oficial.....	09
Acentuação gráfica.....	14
Classes de palavras.....	17
Uso do sinal indicativo de crase.....	54
Sintaxe da oração e do período.....	58
Pontuação.....	68
Concordância nominal e verbal.....	71
Regência nominal e verbal.....	79
Significação das palavras.....	85

## RACIOCÍNIO LÓGICO

Noções de Lógica.....	01
Diagramas Lógicos: conjuntos e elementos.....	01
Lógica da argumentação.....	01
Tipos de Raciocínio.....	01
Conectivos Lógicos.....	01
Proposições lógicas simples e compostas.....	01
Elementos de teoria dos conjuntos, análise combinatória e probabilidade.....	32
Resolução de problemas com frações, conjuntos, porcentagens e sequências com números, figuras, palavras....	32

## LEGISLAÇÃO APLICADA À EBSEERH

Lei Federal nº 12.550, de 15 de dezembro de 2011.....	01
Estatuto da EBSEERH.....	04
Código de Ética e Conduta da Ebserh - Princípios Éticos e Compromissos de Conduta - 1ª edição – 2017.....	09

## LEGISLAÇÃO APLICADA AO SUS

Evolução histórica da organização do sistema de saúde no Brasil e a construção do Sistema Único de Saúde (SUS) – princípios, diretrizes e arcabouço legal.....	01
Controle social no SUS.....	04
Resolução nº 453/2012 do Conselho Nacional da Saúde.....	09
Constituição Federal de 1988, artigos de 194 a 200.....	15
Lei Orgânica da Saúde - Lei nº 8.080/1990, Lei nº 8.142/1990 e Decreto Presidencial nº 7.508, de 28 de junho de 2011...	21
Determinantes sociais da saúde.....	26
Sistemas de informação em saúde.....	28

# SUMÁRIO

RDC nº 63, de 25 de novembro de 2011 que dispõe sobre os Requisitos de Boas Práticas de Funcionamento para os Serviços de Saúde.....	31
Resolução CNS nº 553, de 9 de agosto de 2017, que dispõe sobre a carta dos direitos e deveres da pessoa usuária da saúde.....	35
RDC nº 36, de 25 de julho de 2013 que institui ações para a segurança do paciente em serviços de saúde e dá outras providências.....	40

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Nutrição básica. Nutrientes: conceito, classificação, funções, requerimentos, recomendações e fontes alimentares...	01
Aspectos clínicos da carência e do excesso. Dietas não convencionais. Aspectos antropométricos, clínico e bioquímico da avaliação nutricional.....	17
Nutrição e fibras.....	20
Utilização de tabelas de alimentos.....	25
Alimentação nas diferentes fases e momentos biológicos.....	32
Educação nutricional. Conceito, importância, princípios e objetivos da educação nutricional.....	37
Papel que desempenha a educação nutricional nos hábitos alimentares.....	39
Aplicação de meios e técnicas do processo educativo.....	41
Desenvolvimento e avaliação de atividades educativas em nutrição.....	44
Avaliação nutricional. Métodos diretos e indiretos de avaliação nutricional.....	47
Técnicas de medição.....	49
Avaliação do estado e situação nutricional da população.....	55
Técnica dietética. Alimentos: conceito, classificação, características, grupos de alimentos, valor nutritivo, caracteres organolépticos.....	57
Seleção e preparo dos alimentos.....	61
Planejamento, execução e avaliação de cardápios.....	65
Higiene de alimentos. Análise microbiológica, toxicológica dos alimentos.....	69
Fontes de contaminação.....	74
Fatores extrínsecos e intrínsecos que condicionam o desenvolvimento de microorganismos no alimento.....	76
Modificações físicas, químicas e biológicas dos alimentos.....	78
Enfermidades transmitidas pelos alimentos.....	80
Nutrição e dietética. Recomendações nutricionais.....	84
Função social dos alimentos.....	88
Atividade física e alimentação.....	91
Alimentação vegetariana e suas implicações nutricionais.....	93
Tecnologia de alimentos. Operações unitárias.....	98
Conservação de alimentos.....	100
Embalagem em alimentos.....	106
Processamento tecnológico de produtos de origem vegetal e animal.....	109
Análise sensorial.....	113
Nutrição em saúde pública. Análise dos distúrbios nutricionais como problemas de saúde pública.....	116
Problemas nutricionais em populações em desenvolvimento.....	121

# SUMÁRIO

Dietoterapia. Abordagem ao paciente hospitalizado.....	123
Generalidades, fisiopatologia e tratamento das diversas enfermidades.....	125
Exames laboratoriais: importância e interpretação.....	128
Suporte nutricional enteral e parenteral.....	133
Bromatologia. Aditivos alimentares.....	136
Condimentos.....	143
Pigmentos.....	146
Estudo químico-bromatológico dos alimentos: proteínas, lipídios e carboidratos.....	147
Vitaminas.....	155
Minerais.....	161
Bebidas.....	170
Ética Profissional.....	177

# ÍNDICE

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS – NUTRICIONISTA

Nutrição básica. Nutrientes: conceito, classificação, funções, requerimentos, recomendações e fontes alimentares...	01
Aspectos clínicos da carência e do excesso. Dietas não convencionais. Aspectos antropométricos, clínico e bioquímico da avaliação nutricional.....	17
Nutrição e fibras.....	20
Utilização de tabelas de alimentos.....	25
Alimentação nas diferentes fases e momentos biológicos.....	32
Educação nutricional. Conceito, importância, princípios e objetivos da educação nutricional.....	37
Papel que desempenha a educação nutricional nos hábitos alimentares.....	39
Aplicação de meios e técnicas do processo educativo.....	41
Desenvolvimento e avaliação de atividades educativas em nutrição.....	44
Avaliação nutricional. Métodos diretos e indiretos de avaliação nutricional.....	47
Técnicas de medição.....	49
Avaliação do estado e situação nutricional da população.....	55
Técnica dietética. Alimentos: conceito, classificação, características, grupos de alimentos, valor nutritivo, caracteres organolépticos.....	57
Seleção e preparo dos alimentos.....	61
Planejamento, execução e avaliação de cardápios.....	65
Higiene de alimentos. Análise microbiológica, toxicológica dos alimentos.....	69
Fontes de contaminação.....	74
Fatores extrínsecos e intrínsecos que condicionam o desenvolvimento de microorganismos no alimento.....	76
Modificações físicas, químicas e biológicas dos alimentos.....	78
Enfermidades transmitidas pelos alimentos.....	80
Nutrição e dietética. Recomendações nutricionais.....	84
Função social dos alimentos.....	88
Atividade física e alimentação.....	91
Alimentação vegetariana e suas implicações nutricionais.....	93
Tecnologia de alimentos. Operações unitárias.....	98
Conservação de alimentos.....	100
Embalagem em alimentos.....	106
Processamento tecnológico de produtos de origem vegetal e animal.....	109
Análise sensorial.....	113
Nutrição em saúde pública. Análise dos distúrbios nutricionais como problemas de saúde pública.....	116
Problemas nutricionais em populações em desenvolvimento.....	121
Dietoterapia. Abordagem ao paciente hospitalizado.....	123
Generalidades, fisiopatologia e tratamento das diversas enfermidades.....	125
Exames laboratoriais: importância e interpretação.....	128
Suporte nutricional enteral e parenteral.....	133
Bromatologia. Aditivos alimentares.....	136
Condimentos.....	143

Pigmentos.....	146
Estudo químico-bromatológico dos alimentos: proteínas, lipídios e carboidratos.....	147
Vitaminas.....	155
Minerais.....	161
Bebidas.....	170
Ética Profissional.....	177

## NUTRIÇÃO BÁSICA; NUTRIENTES: CONCEITO, CLASSIFICAÇÃO, FUNÇÕES, REQUERIMENTOS, RECOMENDAÇÕES E FONTES ALIMENTARES

Nutrientes são substâncias aproveitadas pelo metabolismo do organismo essenciais ao seu funcionamento. O organismo humano adquire os nutrientes por meio da alimentação. Os alimentos contêm nutrientes que o organismo não consegue sintetizar.

### Carboidratos

Os carboidratos são as macromoléculas mais abundantes na natureza. Suas propriedades já eram estudadas pelos alquimistas, no século 12. Durante muito tempo acreditou-se que essas moléculas tinham função apenas energética no organismo humano. A glicose, por exemplo, é o principal carboidrato utilizado nas células como fonte de energia.

Eles são constituídos fundamentalmente por moléculas de carbono (C), hidrogênio (H) e oxigênio (O), por isso recebem a denominação de hidratos de carbono. Alguns carboidratos podem possuir outros tipos de átomos em suas moléculas, como é o caso da quitina, que tem átomos de nitrogênio em sua fórmula.

Os carboidratos estão relacionados com o fornecimento de energia imediata para a célula e estão presentes em diversos tipos de alimentos. Além da função energética, também têm uma função estrutural, atuando como o esqueleto de determinados tipos de células, como por exemplo, a celulose e a quitina, que fazem parte do esqueleto vegetal e animal, respectivamente.

Eles compartilham da estrutura dos ácidos nucleicos (RNA e DNA), sob a forma de ribose e desoxirribose, que são monossacarídeos com cinco átomos de carbono em sua fórmula.

O amido, um tipo de polissacarídeo energético, é a principal substância de reserva energética em plantas e fungos.

Os indivíduos também têm uma substância de reserva energética: o glicogênio, que fica retido no fígado e nos músculos. Quando o corpo necessita de energia, o glicogênio é hidrolisado em moléculas de glicose, que são carboidratos mais simples, com apenas seis átomos de carbono. O glicogênio é efeito da união de milhares de moléculas de glicose, assim como a celulose.

A principal fonte de carboidratos são os vegetais, que os produzem pelo processo da fotossíntese. Eles absorvem a energia solar e a transformam em energia química, produzindo glicídios.

De acordo com a quantidade de átomos de carbono em suas moléculas, os carboidratos podem ser divididos em monossacarídeos, dissacarídeos e polissacarídeos.

Os monossacarídeos, igualmente chamados de açúcares simples, consistem em uma única unidade cetônica. O mais abundante é o açúcar de seis carbonos D-glucose; é o monossacarídeo fundamental de onde muitos outros são derivados. A D-glucose é o fundamental combustível

para a maioria dos organismos e o monômero primário básico dos polissacarídeos mais abundantes, tais como o amido e a celulose.

São dos carboidratos mais simples que derivam todas as outras classes.

Quimicamente, são poliidroxialdeídos (ou aldoses) ou poliidroxicetonas (ou cetoses), sendo os mais simples monossacarídeos compostos com no mínimo três carbonos: o gliceraldeído e a dihidroxicetona.

Com exceção da dihidroxicetona, todos os outros monossacarídeos, e por extensão todos os outros carboidratos, possuem centros de assimetria e fazem isomeria óptica.

A classificação dos monossacarídeos também pode ser baseada no número de carbonos de suas moléculas; assim, as trioses são os monossacarídeos mais simples, seguidos das tetrose, pentose, hexose, heptose, etc. Destes, os mais importantes são as pentose e as hexose. As pentose mais importantes são a ribose, a arabinose e a xilose.

As hexose mais respeitáveis são a glicose, a galactose, a manose e a frutose.

Os dissacarídeos são carboidratos ditos glicosídeos, pois são formados a partir da ligação de dois monossacarídeos por meio de ligações especiais denominadas ligações glicosídicas. A ligação glicosídica ocorre entre o carbono anomérico de um monossacarídeo e qualquer outro carbono do monossacarídeo seguinte, por meio de suas hidroxilas e com a saída de uma molécula de água.

Os glicosídeos podem ser formados também pela ligação de um carboidrato a uma estrutura não carboidrato, como uma proteína, por exemplo. Os principais dissacarídeos incluem a sacarose, a lactose e a maltose.

Os polissacarídeos são os carboidratos complexos, macromoléculas formadas por milhares de unidades monossacarídicas ligadas entre si por ligações glicosídicas, unidas em longas cadeias lineares ou ramificadas. Os polissacarídeos possuem duas funções biológicas principais, como forma armazenar combustíveis e como elementos estruturais. Os polissacarídeos mais importantes são os formados pela polimerização da glicose, em número de três e abrangem o amido, o glicogênio e a celulose. O amido é o polissacarídeo de reserva da célula vegetal, formado por moléculas de glicose ligadas entre si através de numerosas ligações  $\alpha$  (1,4) e poucas ligações (1,6), ou pontos de ramificação da cadeia. Sua molécula é muito linear, e forma hélice em solução aquosa.

O glicogênio é o polissacarídeo de reserva da célula animal. Muito semelhante ao amido, possui um número bem maior de ligações  $\alpha$  (1,6), o que confere um alto grau de ramificação à sua molécula. Os vários pontos de ramificação constituem um importante impedimento à formação de uma estrutura em hélice.

A celulose é o carboidrato mais considerável na natureza. Possui função estrutural na célula vegetal, como um componente importante da parede celular. Semelhante ao amido e ao glicogênio em composição, a celulose também é um polímero de glicose, mas formada por ligações tipo  $\beta$  (1,4). Este tipo de ligação glicosídica atribui à molécula uma estrutura espacial muito linear, que forma fibras insolúveis em água e não digeríveis pelo ser humano.

## Função dos carboidratos no organismo

Os carboidratos são a fundamental fonte de energia do organismo. Deve ser suprido regularmente e em intervalos frequentes, para satisfazer as necessidades energéticas do organismo. Em um homem adulto, 300g de carboidratos são contidos no fígado e músculos na forma de glicogênio e 10g estão em forma de açúcar circulante. Esta quantidade total de glicose é suficiente apenas para meio dia de atividade moderada, por isso os carboidratos devem ser ingeridos a distância regulares e de maneira moderada. Cada 1 grama de carboidratos fornece 4 Kcal, independente da fonte (monossacarídeos, dissacarídeos ou polissacarídeos).

Os carboidratos regulam o metabolismo proteico, poupando proteínas. Uma quantidade suficiente de carboidratos impede que as proteínas sejam utilizadas para a produção de energia, mantendo-se em sua função de construção de tecidos.

A quantidade de carboidratos da dieta determina como as gorduras serão utilizadas para suprir uma fonte de energia imediata. Se não houver glicose disponível para a utilização das células (jejum ou dietas restritivas), os lipídios serão oxidados, formando uma quantidade excessiva de cetonas que poderão causar uma acidose metabólica, podendo levar ao coma e a morte.



### #FicaDica

Os carboidratos são imprescindíveis para o funcionamento habitual do sistema nervoso central. O cérebro não armazena glicose e dessa maneira necessita de um suprimento de glicose sanguínea. A ausência pode causar danos irreversíveis para o cérebro. A celulose e outros carboidratos indigeríveis auxiliam na eliminação do bolo fecal. Estimulam os movimentos peristálticos do trato gastrointestinal e absorvem água para dar massa ao conteúdo intestinal

### Fontes e ingestão

Os carboidratos não significam apenas pão, massas, cereais e arroz. Evidentemente, esses alimentos possuem carboidratos, mas não são suas únicas fontes. Todas as frutas e verduras contêm carboidratos, que também podem ser encontrados em alguns produtos derivados do leite. Na verdade, todo alimento à base de vegetais possui carboidratos. Por meio do procedimento de fotossíntese, as plantas armazenam carboidratos como sua principal fonte de energia.

Quando alimentos à base de vegetais são ingeridos, essa energia armazenada é depositada em uso dentro do organismo. Embora a proteína e a gordura possam ser utilizadas para produzir energia, o carboidrato é a fonte de combustível mais fácil para o organismo usar e, por isso, a favorita. Isso se deve principalmente à estrutura química básica do carboidrato, ou seja, as unidades de carbono, hidrogênio e oxigênio.

Ingerir uma grande quantidade de carboidratos é essencial porque fornecem um suprimento de energia estável e facilmente disponível para o organismo. Na verdade, é a principal fonte de energia para o cérebro e o sistema nervoso central.

As precisões diárias situam-se em torno de 6g a 7g por quilo de peso, por dia. Em relação ao valor calórico total da dieta, cerca de 50% a 60% deve ser procedente de carboidratos.

## Proteínas

Proteínas são macromoléculas biológicas que exercem funções vitais nos organismos vivos, como estrutural, catálise, imunidade, entre outros. Elas consistem em cadeias polipeptídicas formadas por aminoácidos unidos por ligações covalentes, cada tipo de proteína tem sua seqüência e estrutura exclusiva. Para esta diversidade de combinações existem 20 tipos de aminoácidos, cada qual com suas propriedades únicas em sua cadeia lateral.

Todas as proteínas são formadas de carbono, hidrogênio, oxigênio, nitrogênio e enxofre e possuem composição muito semelhante: 50% a 55% de carbono, 6% a 8% de hidrogênio, 20% a 24% de oxigênio, 15% a 18% de nitrogênio e de 0,2% a 0,3% de enxofre e muito raramente as proteínas contêm fósforo. Existem proteínas nas quais o teor de enxofre pode chegar a 5%. As proteínas aguentam modificações nas suas estruturas com muita facilidade, o que torna bastante difícil o estudo desses compostos. Por hidrólise total, as cadeias peptídicas dão origem aos aminoácidos livres. A degradação de proteínas, seja química (por reação com ácidos ou álcalis) ou enzimática, leva à formação de polímeros menores e, finalmente, aos aminoácidos livres.

As proteínas tem como base de sua estrutura os polipeptídios formados de ligações peptídicas entre os grupos amino (-NH<sub>2</sub>) de um aminoácido e carboxílico (-COOH) de outro, ambos ligados ao carbono alfa de cada um dos aminoácidos.

## Classificação

Quanto a Composição:

- Proteínas Simples - Por hidrólise liberam apenas aminoácidos.
- Proteínas Conjugadas - Por hidrólise liberam aminoácidos mais um radical não peptídico (grupo prostético). Ex: metaloproteínas, hemeproteínas, lipoproteínas, glicoproteínas, etc.

Quanto ao Número de Cadeias Polipeptídicas:

- Proteínas Monoméricas - Formadas por apenas uma cadeia polipeptídica.
- Proteínas Oligoméricas - Formadas por mais de uma cadeia polipeptídica; São as proteínas de estrutura e função mais complexas.

Quanto à Forma:

- Proteínas Fibrosas - A maioria insolúveis nos solventes aquosos com pesos moleculares muito elevados. Formadas geralmente por longas moléculas

+/- retílicas e paralelas ao eixo da fibra (proteínas de estrutura - colágeno do conjuntivo, as queratinas dos cabelos, a fibrina do soro sanguíneo ou a miosina dos músculos). Algumas proteínas fibrosas, porém, possuem estrutura diferente - helicoidal (tubulinas).

- Proteínas Globulares - Estrutura espacial mais complexa, são +/- esféricas. São geralmente solúveis nos solventes aquosos com pesos moleculares entre 10.000 e vários milhões (enzimas, transportadores como a hemoglobina).

De acordo com seu modo de interação com a membrana:

- Proteínas integrais - interagem diretamente com a membrana
- Proteínas periféricas - associam-se às membranas ligando-se à superfície delas; proteínas ligadas a lipídeos.

### Organização Estrutural

Estrutura Primária - Somente ligações peptídicas entre os aminoácidos. É o nível estrutural mais simples e mais importante, pois dele deriva todo o arranjo espacial da molécula. Resulta em uma longa cadeia de aminoácidos semelhante a um colar de contas, com uma extremidade amino terminal e uma extremidade carboxi terminal. Para se conhecer esta estrutura há necessidade de se efetuar:

1. determinação qualitativa e quantitativa dos aminoácidos que compõem o polipeptídeo ou proteína;
2. determinação da sequência de aminoácidos na cadeia polipeptídica.

Estrutura Secundária - Mantida pelas ligações de H. Ocorre graças à possibilidade de rotação das ligações entre os C dos aa e seus grupamentos amina e carboxila. Existe uma série de critérios que garantem a esta estrutura proteica, mas apenas algumas satisfazem os requerimentos necessários para que a estrutura seja estável: estrutura helicoidal (a hélice), originada pelas ligações de H intramolecular, e a estrutura foliar (conformação b) mantida por ligações de H intermolecular. O colágeno faz um tipo especial de arranjo, chamado hélice tríplice.

Estrutura Terciária - Refere ao arranjo espacial da cadeia polipeptídica (dobramento ou formação de laços), com ou sem estrutura secundária. Na estabilização e na determinação da conformação de uma proteína entram forças de natureza diversas, ex: Ligações dissulfeto, Ligações salinas ou interações eletrostáticas, Ligações ou pontes de H, Interações dipolares, Interações hidrofóbicas ou Van der Waals. Além das forças de atração, existem as forças de repulsão, importantes no balanço à estabilização.

Estrutura Quaternária - A maioria das proteínas globulares são formadas por mais de uma unidade estrutural; cada unidade estrutural pode conter um ou mais polipeptídeos, cada um apresentando seu próprio grau de estruturação (primário, secundário, terciário). Estas subunidades estruturais se ligam entre si por meio de ligações não covalentes.

### Funções

Estrutural e Contrátil - participam como matéria-prima na construção de estruturas celulares e histológicas, ex. o colágeno - encontrada nos ossos, tendões, cartilagens e na pele -; a queratina - encontrada na pele, unhas e cabelo, possui propriedades impermeabilizantes que dificultam a perda de água pelos animais -; a albumina - presente em abundância no plasma sanguíneo -; as proteínas miofibrilares actina e miosina (músculo).

Função Enzimática - As enzimas são proteínas especiais com função catalítica, ou seja, aceleram ou retardam reações bioquímicas que ocorrem nas células.

- Enzima + Substrato = Produto + Enzima.
- Reduzem o efeito (potencial) de ativação orgânico.

Função Hormonal - Muitos hormônios são, na verdade, proteínas especializadas na função de estimular ou inibir a atividade de determinados órgãos, sendo portando reguladores do metabolismo, ex.: Insulina.

Transporte - Muitas proteínas são transportadoras de nutrientes e metabólitos entre fluidos e tecidos; de uma forma geral, transportam ativamente substâncias, ex.: hemoglobina.

Função de Defesa - No sistema imunológico existem células especializadas na identificação de proteínas presentes nos organismos invasores, que serão consideradas estranhas/invasores - antígenos. Estas promovem a produção de proteínas de defesa nos plasmócitos - anticorpos que combinam-se quimicamente com o objetivo de neutralizá-los.

Função Nutritiva - Qualquer proteína exerce esta função, enquanto não for tóxica. Todos os alimentos ricos em proteína, como as carnes em geral, são fontes naturais de aminoácidos indispensáveis aos seres vivos para a produção de outras proteínas.

Função Reguladora - Esta função é desempenhada por um grupo especial de proteínas denominadas vitaminas. As células dos vegetais clorofilados e certos microrganismos, como bactérias, têm a capacidade de produzirem vitaminas. Nos animais se dá através do processo de nutrição. Cada vitamina tem um papel biológico próprio, por isso não pode ser substituída por outra.

Reserva - Sementes de plantas armazenam proteínas para a germinação, ex. albumina do ovo e a caseína do leite.

Coagulação sanguínea - vários são os fatores da coagulação que possuem natureza proteica, como por exemplo: fibrinogênio, globulina anti-hemofílica.

### As proteínas nos alimentos

Essenciais para o organismo, as proteínas estão presentes em diversos tipos de alimentos, em maior ou menor quantidade, e quando são ingeridas, são absorvidas para, enfim, desempenhar as suas funções no organismo, seja na composição do músculo, propiciando a sua contração, na defesa do organismo ou na transformação de

energia. Além disso, constituem a chamada massa corporal magra e, por esse motivo, são indispensáveis na dieta. Segundo a RDA a recomendação é de 0,8 a 1,0 g/Kg/dia para indivíduos saudáveis.

Entre os alimentos mais ricos em proteínas estão às carnes que, por serem músculos ou vísceras, são consideradas verdadeiras fontes de proteínas. O leite, os ovos e todos os outros derivados também fazem parte dessa lista, assim como os cereais integrais, os feijões, e diversos legumes e folhosos que possuem alta concentração protéica.

As proteínas provenientes de alimentos de origem animal são consideradas de alto valor biológico, pois fornecem uma quantidade de aminoácidos proporcional ao corpo. No caso dos alimentos vegetais, as proteínas presentes neles precisam ser conjugadas com outros alimentos do mesmo grupo.

### Proteínas da carne

As proteínas mais importantes são as proteínas do músculo. Aproximadamente 40% do peso de uma pessoa adulta consiste de músculo, o qual, por sua vez, é constituído de aproximadamente 20% de proteínas. Aparentemente, existe pouca diferença nas proteínas das carnes de diferentes espécies animais. O estudo dessas proteínas é dificultado pelas mudanças que se processam no tecido animal com a interrupção das funções do organismo.

A miosina, uma das proteínas do músculo, é uma globulina de estrutura bastante simétrica, obtida do músculo por extração com soluções fracamente alcalinas ou soluções de sais. Possui peso molecular de aproximadamente 500.000 e é formada por duas cadeias idênticas de peptídeos, cada uma na forma de uma  $\alpha$ -hélice; essas duas cadeias juntas são torcidas, formando uma hélice dupla.

É uma proteína que contém muitos aminoácidos com grupos livres carregados positiva e negativamente; as ligações peptídicas nas quais participam aminoácidos básicos são rompidas pela enzima tripsina.

Outra proteína do músculo, a actina, pode existir em duas formas: a G-actina, proteína globular de peso molecular 60.000 e que pela adição de sais neutros pode polimerizar, formando a F-actina, uma proteína fibrosa.

A actina e a miosina podem se combinar facilmente formando a actomiosina, um complexo constituído por uma molécula de miosina e uma ou duas moléculas de actina.

As proteínas dos tecidos conectivos constituem a parte mais insolúvel e menos digerível da carne. De fato, a rigidez da carne pode ser medida pela quantidade de tecidos conectivos existentes.

A fração principal dos tecidos conectivos é constituída pelo colágeno, uma proteína muito solúvel e que concorre largamente para a rigidez da carne. Uma fração do colágeno parcialmente solubilizado é a gelatina, uma proteína que deve sua grande importância ao fato de ser solúvel em água quente e formar géis por resfriamento. Não tem cheiro nem sabor. É rica em arginina, mas de pouco valor em relação à quantidade dos outros aminoácidos essenciais. A glicina constitui entre 25% e 35% do colágeno.

### Proteínas do leite

A principal proteína existente no leite fresco é a caseína, uma fosfoproteína que se encontra na forma de sal de cálcio coloidal. É formada de micelas, que junto com a gordura, resultam na cor branca do leite.

A caseína é uma mistura de várias fosfoproteínas muito semelhantes, as  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - e  $\kappa$ -caseína, constituindo aproximadamente 80% das proteínas totais e 3% do teor de proteínas do leite. Coagula pela ação da renina, uma enzima encontrada no suco gástrico, dando a paracaseína. No leite, a caseína se encontra na forma de polímeros, ou seja, várias cadeias peptídicas unidas, cada cadeia com peso molecular de aproximadamente 20.000. A caseína é precipitada não só pela renina, mas também por ácidos, mas não coagula pelo calor.

Quando a caseína é precipitada, na solução sobrenadante denominada de soro, restam ainda mais duas proteínas, ambas já obtidas na forma cristalina: a lactalbumina, uma albumina que constitui aproximadamente 0,5% das proteínas totais do leite, solúvel em água, com peso molecular de aproximadamente 20.000, que coagula pelo calor, e contém alto teor de triptofano; e a lactoglobulina, encontrada em quantidades menores do que 0,2%. À 20°C e pH de aproximadamente 6,5, pode existir em duas formas em equilíbrio: um monômero e um dímero, de peso molecular 18.000 e 36.000, respectivamente. Possui composição e conformação semelhante à da lisozima, uma proteína encontrada na clara de ovo. Na sua constituição fazem parte grupos -SH.

### Proteínas do ovo

A clara de ovo consiste em uma mistura de proteínas muito diferentes entre si, nas quais a mais importante é a ovalbumina, que constitui 50% das proteínas totais da clara. Foi obtida na forma cristalina pela primeira vez em 1982. Possui peso molecular de 45.000 e contém na molécula grupos -SH e grupos de ácido fosfórico, que podem ser hidrolisados pela ação de fosfatases. Os grupos -SH só reagem quimicamente na proteína desnaturada. Na ovalbumina existem também pequenas quantidades de manose e 2-amino-2-desoxi-ribose. Quando em solução, a ovalbumina pode ser desnaturada por agitação. Coagula por aquecimento.

### Proteínas do trigo

Entre as proteínas do trigo, as mais importantes pertencem à classe das prolaminas (gliadina) e das glutelinas (glutenina), encontradas no endosperma do trigo. Assim como as proteínas vegetais, possuem pouco valor nutricional, resultante da deficiência de aminoácidos básicos na fração predominante, que é formada pela prolaminas.

A gliadina é facilmente obtida no estado puro por extração com etanol a 70%. É solúvel também em outros alcoóis, tais como metílico, benzílico e fenol. Pode ser separada em várias frações, variando os pesos moleculares de 21.000 a 50.000.

A glutenina é a mais insolúvel das proteínas do trigo. É insolúvel em água e etanol a frio, e ligeiramente solúvel em etanol a quente; é solúvel em soluções alcalinas. A in-