



Active Pharmaceutica

IMPORTADORA E DISTRIBUIDORA DE INSUMOS FARMACÊUTICOS

ENZIMAS

ACTIVE PHARMACEUTICA



0800 001 1313



(48) 98835-2603

Pedidos online

www.activepharmaceutica.com.br



activepharmaceutica

■ O QUE SÃO ENZIMAS?

Enzimas são proteínas de ocorrência natural que atuam catalisando, ou seja, acelerando as inúmeras reações bioquímicas que ocorrem no organismo. As enzimas permitem que os processos metabólicos se desenvolvam em velocidade adequada em condições fisiológicas, diminuindo a energia de ativação necessária para que a reação ocorra e assim, acelerando a velocidade desta reação. Sem a atividade catalítica das enzimas, as reações biológicas seriam lentas demais para permitir a vida. ¹

Fisiologicamente, as enzimas podem ser categorizadas de acordo com a função principal desempenhada, sendo **digestivas** ou **metabólicas**. Este último grupo catalisa diferentes reações bioquímicas que ocorrem nas células e tecidos do organismo, como a produção de energia, síntese e reparo de estruturas celulares e replicação e reparo do material genético. Já as **enzimas digestivas**, presentes no trato gastrointestinal (TGI), estão envolvidas com a degradação de macronutrientes obtidos através da alimentação - como proteínas, carboidratos e lipídios - em aminoácidos, monossacarídeos e ácidos graxos, para que sejam então absorvidos. ²

Adicionalmente, as **enzimas alimentares**, encontradas em frutas e verduras cruas, são importantes para o processo digestivo, permitindo a absorção de nutrientes presentes neste tipo de alimento. ³

■ COMO FUNCIONAM AS ENZIMAS DIGESTIVAS

As enzimas digestivas são quimicamente classificadas como hidrolases, ou seja, promovem a quebra das ligações químicas das macromoléculas através de reações de hidrólise em **sítios ativos**. Cada enzima apresenta determinada especificidade para um **substrato**, hidrolisando apenas determinadas ligações, de forma que, para que haja a digestão de nutrientes complexos, várias enzimas podem ser necessárias.

A atividade das enzimas digestivas pode ser influenciada por condições como temperatura e pH. A exposição à temperatura elevada durante o cozimento pode alterar a estrutura enzimática e dificultar a ligação da enzima ao seu substrato, como ocorre com alimentos vegetais. O pH do TGI, que pode estar alterado em algumas doenças crônicas, pode também comprometer o processo digestivo. ^{4,5}

Diversos fatores podem interferir com a produção de enzimas digestivas e afetar a digestão, incluindo a falta de mastigação, distração e estresse durante as refeições, uso de certos medicamentos, declínio da produção endógena com o envelhecimento, fisiopatologias e o consumo de alimentos altamente processados. ⁶

■ PRINCIPAIS BENEFÍCIOS DA SUPLEMENTAÇÃO COM ENZIMAS DIGESTIVAS

- Melhora a digestão, a biodisponibilidade e absorção dos nutrientes ^{7,8}
- Restaura a atividade enzimática endógena ausente ou insuficiente ⁹
- Reduz possíveis desconfortos gastrointestinais associados ao consumo de alguns alimentos específicos, como laticínios, trigo, legumes ou alimentos ricos em fibras ¹⁰
- Fortalece o sistema imune, reduzindo a severidade de intolerâncias e alergias alimentares ^{11,12}

■ CLASSIFICAÇÃO DAS ENZIMAS DIGESTIVAS

As enzimas digestivas costumam ser classificadas de acordo com o tipo de alimento, ou substrato, no qual atuam, sendo principalmente:

PROTEASES



enzimas que catalisam a hidrólise de ligações peptídicas de proteínas, produzindo peptídeos e aminoácidos.

CARBOIDRASES



enzimas que catalisam a hidrólise de ligações em carboidratos, levando à formação de monossacarídeos.

LIPASES



enzimas que catalisam a hidrólise de lipídios e gorduras em ácidos graxos livres.

■ NOMENCLATURA E IDENTIFICAÇÃO DAS ENZIMAS DIGESTIVAS

Um sistema de identificação numérico, estabelecido pela Comissão de Enzimas da União Internacional de Bioquímica e Biologia Molecular (NC-IUBMN) e baseado nas atividades funcionais das enzimas é utilizado para identificá-las. Cada enzima é identificada por duas letras EC (número da comissão enzimática) seguidas por 4 números separados por pontos. Estes números representam uma classificação progressivamente mais específica incluindo a classe (EC 3. Hidrolases), subclasse, sub-subclasse e a ordem na qual esta enzima foi adicionada à lista. Por exemplo, a enzima Alfa Amilase tem um número EC 3.2.1.1:

NÚMERO EC	CLASSE	SUBCLASSE	SUB-SUBCLASSE	NÚMERO ESPECÍFICO
EC	3	2	1	1

Isso significa que a enzima Alfa Amilase pertence à classe principal de hidrolases (EC 3), uma subclasse de hidrolases conhecida como glicosilases (EC 3.2), uma sub-subclasse de glicosilases conhecida como glicosidases (EC 3.2.1) e foi a primeira enzima a ser adicionada a esta classe (EC 3.2.1.1).^{13,14}

■ ATIVIDADE ENZIMÁTICA

Cada enzima catalisa reações químicas específicas e a atividade, ou potência, é medida da capacidade de uma determinada enzima para catalisar uma reação sob condições específicas, incluindo temperatura e pH, em um intervalo tempo especificado. Os ensaios enzimáticos, que permitem determinar a atividade enzimática, são descritos em duas monografias principais – o *Food Chemical Codex* (FCC) e a Farmacopéia Americana (USP-NF) - a fim de que seja garantida a qualidade e a consistência das atividades enzimáticas, expressas através de unidades específicas. Dessa forma, quando a prescrição de enzimas estiver apenas em miligramas (mg) pode haver dificuldade de se conhecer a real atividade enzimática. Assim, devem ser seguidas as unidades enzimáticas descritas nos compêndios oficiais, assegurando que atividade enzimática foi cuidadosamente medida e padronizada.¹⁵

DIFERENCIAIS DAS ENZIMAS DIGESTIVAS ACTIVE PHARMACEUTICA

Todas as nossas enzimas digestivas são livres de substâncias alergênicas, sendo em sua maioria adequadas também ao consumo por vegetarianos e veganos* e ausentes de organismos geneticamente modificados (Non-GMO). Os fabricantes são qualificados e possuem certificações internacionais de qualidade, como ISO 22000:2005, certificação HALAL, HACCP System Certificate e Certificado de Boas Práticas de Fabricação (GMP). Uma criteriosa e abrangente seleção de enzimas digestivas permite que sejam atendidas, com segurança e qualidade, as necessidades individuais de cada paciente.

**Exceto as enzimas Pepsina e Pancreatina, de origem animal.*



SUGESTÕES DE FORMULAÇÕES

MELHORA DE ASPECTOS GLOBAIS DA FUNÇÃO DIGESTIVA

Bromelina 240 GDU
Alfa Amilase 10.000 SKB
Protease ácida estável 250 SAP
Protease alcalina 5.000 PC
Lactase 2.000 ALU
Celulase 2.000 CU
Lipase 3.000 FIP
Excipiente qsp. 1 dose

Sugestão posológica: Tomar 1 dose antes das principais refeições.

Papaína 100.000 PU
Celulase 250 CU
Pancreatina USP 1X
Betaina HCl 200 mg
Ginger Extrato (*Zingiber officinale*; 1% gingeróis)
100 mg
Excipiente qsp. 1 dose

Sugestão posológica: Tomar 1 dose antes das principais refeições.

MELHORA DA DIGESTIBILIDADE DE CARBOIDRATOS FERMENTÁVEIS

Alfa Galactosidade 400 GalU
Lactase 1.000 ALU
Maltase 200 DP
Pectinase 50 ENDO PG
Celulase 750 CU
Hemicelulase 800 HCU
Xilanase 750 XU
Holy Basil Extrato (*Ocimum sanctum*) 250 mg
Excipiente qsp. 1 dose

Sugestão posológica: Tomar 1 dose antes das principais refeições.

ADJUVANTE NA DIGESTÃO DE PROTEÍNAS

Pancreatina USP 1X
Bromelina 250 GDU
Papaína 100.000 PU
Protease ácida estável 100 SAP
Lipase 3.000 FIP
Pepsina 400 mg
Silimarina 80% (*Silybum marianum L.*) 100 mg
Excipiente qsp.

Sugestão posológica: Tomar 1 dose antes das principais refeições.

REDUÇÃO DOS SINTOMAS ASSOCIADOS À INTOLERÂNCIA A LACTOSE

Lactase 2.000 ALU
Veículo* qsp. 1ml

Sugestão posológica: Adicionar 15 a 20 gotas para cada litro de leite, 24 horas antes da ingestão.

*Sugestão de veículo: Glicerina 0,5 ml; Benzoato de Sódio 2 mg, Água purificada qsp. Manter sob refrigeração.

Alfa Galactosidade 400 GalU
Lactase 10.000 ALU
Excipiente qsp. 1 dose

Sugestão posológica: Tomar 1 dose no momento da ingestão de alimentos lácteos.

INFORMAÇÕES FARMACOTÉCNICAS

■ FORMAS FARMACÊUTICAS E SUGESTÕES DE EXCIPIENTES:

- **CÁPSULAS:** celulose microcristalina, estearato de magnésio e dióxido de silício coloidal em suas devidas proporções. **Revestimento entérico:** deve ser utilizado com o para proteger as enzimas sensíveis ao pH estomacal (observar pH ótimo descrito no Certificado de Análises).
- **SACHÊS:** maltodextrina e dióxido de silício coloidal.
- **VEÍCULOS PARA SOLUÇÃO ORAL:** água purificada, benzoato de sódio e glicerina. Manter a formulação sob refrigeração.

■ CONVERSÃO DE UNIDADES ENZIMÁTICAS

De forma geral, para determinar a quantidade a ser pesada de uma enzima para atender a uma formulação basta realizar a conversão entre as unidades de atividade enzimática relacionada na prescrição e àquela mencionada no certificado de análise. Os cálculos costumam ser simples e devem ser realizados utilizando-se regra de três comum. Algumas conversões podem gerar questionamentos e para tanto, a tabela abaixo pode ser consultada:

ALFA AMILASE	1 FAU/g=15,4 SKB 1 DU=1 SKB
BROMELINA	2,4 U.FIP/mg =1.200 GDU/g 5,0 U.FIP/mg =2.500 GDU/g 15 GDU=500.000 PU
PROTEASE ÁCIDA ESTÁVEL	1 SAP=100xHUT
PAPAÍNA	1U.USP/mg=1 PU/mg
PEPSINA	0,5 U.USP/mg=3000 FCC U/mg

■ SUGESTÃO DE ARMAZENAMENTO

- **MATÉRIA-PRIMA:** Conservar em recipientes bem fechados ao abrigo de luz, calor e umidade. São insumos higroscópicos, portanto, devem ser manipulados em ambiente com umidade controlada.
- **CÁPSULA E SACHÊS:** Conservar em recipientes bem fechados ao abrigo de luz, calor e umidade.
- **SOLUÇÃO ORAL:** Conservar sob refrigeração por até 30 dias.

Estes insumos devem ser utilizados sob orientação médica ou de profissionais da saúde.

Informativo destinado a profissionais da saúde.

ENZIMAS DIGESTIVAS ACTIVE PHARMACEUTICA

Enzima	Função	Sugestão Posológica
ALFA AMILASE (Fonte: <i>Aspergillus oryzae</i>)	Alfa-amilase é a enzima que catalisa a quebra de carboidratos, como o amido, em cadeias menores, os dissacarídeos, e posteriormente, no monossacarídeo glicose, mais facilmente digerido e absorvido. É produzida no organismo humano, na boca, estômago e intestino delgado e em condições de deficiência, como insuficiência pancreática, deve ser suplementada para que haja o aproveitamento nutricional dos carboidratos da dieta e um aporte adequado de energia ao organismo.	5.000 a 20.000 SKB
ALFA GALACTOSIDADE (Fonte: <i>Aspergillus niger</i>)	A alfa galactosidade é uma enzima necessária para a digestão de alimentos ricos em amido, como feijão, brócolis, couve de Bruxelas e repolho, dentre outros. Quando há deficiência desta enzima, alguns indivíduos podem experimentar problemas gástricos, tais como desconforto abdominal, produção de gases e flatulência, que ocorrem devido à ausência de hidrólise das ligações alfa galactosídicas presentes em carboidratos (oligossacarídeos) não digeríveis, que acabam sendo fermentados pelas bactérias do trato intestinal. Assim, a suplementação com alfa galactosidade pode melhorar a qualidade do processo digestivo, reduzindo possíveis inconvenientes associados ao consumo de leguminosas, grãos e frutas.	400 a 1.200 GalU
BROMELINA (Fonte: <i>Ananas comosus</i>)	A bromelina é complexo enzimático proteolítico encontrado nas diferentes partes das plantas da família Bromeliaceae, da qual o abacaxi (<i>Ananas comosus</i>), é a fonte mais conhecida. Através da sua ação enzimática, atua na decomposição de proteínas em peptonas menores por meio de hidrólise, contribuindo para a digestão das proteínas. Dessa forma, costuma ser associada a outras enzimas digestivas, em formulações auxiliares da digestão.	120 a 2.400 GDU
CELULASE (Fonte: <i>Trichoderma viride</i>)	A celulase não é produzida pelo organismo humano e pode ser suplementada com o intuito de melhorar o processo digestivo de forma geral, reduzindo flatulências e gases, especialmente em dietas ricas em fibras insolúveis, como a celulose presente em alimentos de origem vegetal. A celulose é um polissacarídeo formado por várias unidades de glicose unidas entre si através de ligações químicas e a celulase realiza a quebra das ligações químicas existentes entre estas unidades de glicose. Quando a mastigação é dificultada pode haver comprometimento da liberação da celulase do vegetal, e conseqüentemente na digestão da celulose, prejudicando a biodisponibilidade dos nutrientes.	750 a 1.500 CU
HEMICELULASE (Fonte: <i>Aspergillus niger</i>)	A hemicelulase, assim como a celulase, não é produzida pelo organismo humano e atua de forma sinérgica com a celulase hidrolisando os polissacarídeos presentes na parede celular dos alimentos de origem vegetal, incluindo cereais e grãos. Dessa forma, a hemicelulase melhora a biodisponibilidade dos nutrientes ingeridos através da dieta, bem como melhora o processo digestivo de forma geral, reduzindo flatulências e gases. Além disso, a fração solúvel das fibras degradadas pela hemicelulase apresenta potencial prebiótico, melhorando a composição da microbiota intestinal.	800 a 2.000 HCU
INVERTASE (Fonte: <i>Saccharomyces cerevisiae</i>)	A sacarose, ou açúcar comum ou de mesa, sofre ação da enzima invertase e é decomposto em glicose e frutose. O consumo de alimentos processados e altamente refinados está relacionado ao consumo em grande quantidade deste tipo de açúcar, o que pode comprometer o processo de digestão, podendo inclusive estar implicado em processos alérgicos. Assim, a suplementação desta enzima pode auxiliar na assimilação e utilização dos compostos derivados da sacarose na produção de energia do organismo e minimizar possíveis desconfortos associados à má digestão, como gases, refluxo e dores de estômago.	400 a 1.200 SU

Enzima	Função	Sugestão Posológica
<p>LACTASE (Fonte: <i>Aspergillus niger</i>)</p>	<p>A lactase ou beta galactosidase é uma enzima que hidrolisa a lactose - o principal carboidrato presente no leite e derivados - em glicose e galactose no trato gastrointestinal, especificamente no intestino delgado. Indivíduos com insuficiência na produção da enzima lactase apresentam manifestações relacionadas à intolerância à lactose, como dor abdominal, inchaço, diarreia e flatulências. Assim, a suplementação oral de lactase pode ser especialmente útil no manejo destes sintomas.</p>	<p>1.000 a 10.000 ALU</p>
<p>LIPASE (Fonte: <i>Aspergillus sp.</i>)</p>	<p>A lipase é cossecretada com o pepsinogênio no meio estomacal e é uma enzima essencial para a digestão de gorduras – clivando os triacilgliceróis em ácidos graxos e glicerol – atuando em conjunto com os efeitos de emulsificação dos sais biliares liberados pela vesícula biliar. Quando há insuficiência na produção da lipase, o metabolismo de lipídios pode estar comprometido e se manifestar em indigestão e esteatorréia, e a suplementação com lipase pode reduzir sintomas como desconforto gástrico e gases após refeições ricas em gordura.</p>	<p>750 a 3.500 FIP</p>
<p>MALTASE (Fonte: <i>Aspergillus oryzae</i>)</p>	<p>A maltose é formada no organismo humano durante a digestão do amido pela amilase como um produto intermediário. A enzima maltase decompõe o dissacarídeo maltose em duas moléculas de glicose, que são utilizadas pelo organismo para produção de energia a partir de fontes dietéticas, especialmente grãos e vegetais ricos em amido. A suplementação com maltase pode melhorar a digestão ao longo de todo o trato gastrointestinal, reduzindo, por exemplo, a ocorrência de episódios de diarreia.</p>	<p>200 a 400 DP</p>
<p>PANCREATINA (Fonte: Pâncreas suíno)</p>	<p>A pancreatina é um complexo enzimático produzido no pâncreas de mamíferos, contendo principalmente amilase, lipase e protease, que por sua vez atuam na digestão de amido, gordura e proteínas. A suplementação desta enzima tem sido utilizada em deficiências pancreáticas como pancreatite e fibrose cística associada à esteatorréia, condições que podem acarretar má-digestão e, por consequência, má absorção de nutrientes.</p>	<p>100 a 300 mg</p>
<p>PAPAÍNA (Fonte: <i>Carica papaya</i>)</p>	<p>A papaína é uma enzima com ação proteolítica e anti-inflamatória, obtida do mamão (<i>Carica papaya</i>). Auxilia no processo digestivo promovendo a dissociação de proteínas em moléculas mais simples passíveis de serem absorvidas. Em geral, é associada com outras enzimas digestivas.</p>	<p>100.000 PU</p>
<p>PECTINASE (Fonte: <i>Aspergillus niger</i>)</p>	<p>A pectinase é uma enzima que digere a pectina, um dos principais componentes da parede celular dos vegetais das frutas e vegetais, também presente em geléias como agente espessante e gelificante. Quando utilizada em associação à celulase e hemicelulase, a pectina pode aumentar o valor nutricional e potencial prebiótico dos alimentos de origem vegetal. Assim, a pectinase melhora a absorção dos nutrientes ingeridos através da dieta, bem como melhora o processo digestivo de forma geral.</p>	<p>35 a 100 ENDO PG</p>
<p>PEPSINA (Fonte: Mucosa gástrica suína)</p>	<p>A pepsina é uma enzima envolvida na digestão de proteínas, hidrolisando as ligações protéicas em cadeias menores de aminoácidos, promovendo a absorção e o aproveitamento destes nutrientes pelo organismo. Fisiologicamente, a pepsina é secretada na forma inativa de pepsinogênio que deve ser ativada pela ação do suco gástrico. Em casos nos quais a secreção de pepsinogênio ou ácido clorídrico é deficiente, a suplementação de pepsina melhorar os sintomas da má digestão de alimentos ricos em proteína.</p>	<p>100 a 800 mg</p>

Enzima	Função	Sugestão Posológica
PROTEASE ÁCIDA (Fonte: <i>Aspergillus niger</i>)	As proteases são enzimas que pertencem ao grupo das hidrolases que clivam as ligações peptídicas das proteínas, formando os peptídeos e aminoácidos, mais prontamente biodisponíveis ao organismo. As proteases atuam em diferentes faixas de pH ao longo do trato gastrointestinal, de forma que a protease ácida estável, de pH ótimo entre 2 e 5, atua na digestão proteica no estômago, especialmente após a ingestão de fontes alimentares ricas em proteínas.	50 a 100 SAP
PROTEASE ALCALINA (Fonte: <i>Bacillus lincheniformis</i>)	As proteases são enzimas que pertencem ao grupo das hidrolases que clivam as ligações peptídicas das proteínas, formando os peptídeos e aminoácidos, mais prontamente biodisponíveis ao organismo. As proteases atuam em diferentes faixas de pH ao longo do trato gastrointestinal, de forma que a protease alcalina, de pH ótimo entre 7 e 9, atua na digestão proteica em nível intestinal, bem como em demais processos fisiológicos, como ativação de outras enzimas e coagulação sanguínea.	5.000 a 10.000 PC
XILANASE (Fonte: <i>Trichoderma viride</i>)	A xilanase é uma enzima que hidrolisa a hemicelulose presente na parede celular de vegetais que fornecem fibras solúveis, como aveia, trigo, centeio e arroz. Esta enzima não é produzida pelo organismo humano e pode ser suplementada com o intuito de melhorar o processo digestivo de forma geral, reduzindo flatulências e gases.	750 a 1.200 XU

LITERATURAS CONSULTADAS

- Silverthorn DU. Fisiologia Humana: Uma Abordagem Integrada. 7 ed. Porto Alegre: Artmed; 2017.
- Meisenberg G, Simmons WH. Digestive Enzymes. In: Principles of Medical Biochemistry. Vol 85. Elsevier; 2012:334-341. doi:10.1016/B978-0-323-07155-0.00019-8
- Bhatia S. Introduction to Enzymes and Their Applications.; 2018. doi:10.1088/978-0-7503-1302-5ch1
- Sanioto SML. Digestão e Absorção de Nutrientes Orgânicos. In: Sistema Digestório: Integração Básico-Clinica. Editora Edgard Blücher; 2016:603-644. doi:10.5151/9788580391893-22
- Dane, Senol & Hanninen O. Enzymes of Digestion. Encycl Life Support Syst. 2002;II.
- Association ET. Orally Administered Enzyme Food Supplement Safety Overview. Enzym Tech Assoc. 2012.
- Roxas M. The role of enzyme supplementation in digestive disorders. Altern Med Rev. 2008.
- Silva GE, Teixeira I da G. Enzimas digestivas: uso terapêutico. J Biomolec Med Free Radic. 1997;3(2).
- Zentler-Munro PL, Assoufi BA, Balasubramanian K, et al. Therapeutic Potential and Clinical Efficacy of Acid-Resistant Fungal Lipase in the Treatment of Pancreatic Steatorrhoea due to Cystic Fibrosis. Pancreas. 1992;7(3):311-319. doi:10.1097/00006676-199205000-00007
- UmaMaheswari T, Hemalatha T, Sankaranarayanan P, Puvanakrishnan R. Enzyme therapy: Current perspectives. Indian J Exp Biol. 2016;54(1):7-16. https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84952845638&partnerID=40&md5=32ea02987bf73350ee844c728faf0e56.
- Ianiro G, Pecere S, Giorgio V, Gasbarrini A, Cammarota G. Digestive Enzyme Supplementation in Gastrointestinal Diseases. Curr Drug Metab. 2016;17(2):187-193. doi:10.2174/138920021702160114150137
- Saad K, Eltayeb AA, Mohamad IL, et al. A Randomized, Placebo-controlled Trial of Digestive Enzymes in Children with Autism Spectrum Disorders. Clin Psychopharmacol Neurosci. 2015;13(2):188-193. doi:10.9758/cpn.2015.13.2.188
- NC-IUBMB. Enzyme nomenclature: Recommendations of the Nomenclature Committee of the International Union of Biochemistry and Molecular Biology on the nomenclature and classification of enzymes by the reactions they catalyse. https://www.qmul.ac.uk/sbcs/iubmb/enzyme/. Accessed June 21, 2019.
- Martínez Cuesta S, Rahman SA, Furnham N, Thornton JM. The Classification and Evolution of Enzyme Function. Biophys J. 2015;109(6):1082-1086. doi:10.1016/j.bpj.2015.04.020
- US Pharmacopeial Convention USP. Food Chemicals Codex (FCC). 11th ed.

1ª impressão/2019



Active Pharmaceutica
IMPORTADORA E DISTRIBUIDORA DE INSUMOS FARMACÉUTICOS



0800 001 1313



(48) 98835-2603

Pedidos online

www.activepharmaceutica.com.br



activepharmaceutica