



Bianca Oliveira Cruz

Eduardo Pinto André

Hugo Hideo Fussuma Muramoto

**REAÇÕES QUÍMICA DOS ALIMENTOS
DURANTE O TRATO DIGESTÓRIO**



Bianca Oliveira Cruz

Eduardo Pinto André

Hugo Hideo Fussuma Muramoto

REAÇÕES QUÍMICAS DOS ALIMENTOS DURANTE O TRATO DIGESTÓRIO

Trabalho apresentado como requisito parcial de avaliação da disciplina de Química sob orientação do Professor Jairo Oliveira de Castro

São Paulo
Setembro – 2018

AGRADECIMENTOS

Somos gratos por toda a ajuda fornecida por

...nossos familiares, pois sem eles não teríamos a oportunidade de estar realizando tal projeto;

...nossos professores por vossa excelência em nos demonstrar o caminho para o conhecimento;

...nossos colegas de sala e amigos pelas sugestões;

...nosso professor Jairo, pois sem ele, não saberíamos como realizar esse trabalho e nem teríamos tal experiência em fazê-lo.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	05
CAPÍTULO 1 –Processos mecânicos	06
1.1 Boca	06
1.2 Esôfago	07
1.3 Estômago	07
1.4 Intestino Delgado	07
1.5 Intestino Grosso	08
CAPÍTULO 2 – Processos químicos	09
2.1 Boca	09
2.2 Estômago	10
2.3 Pâncreas	10
2.4 Intestino Delgado	11
2.5 Intestino Grosso	11
2.6 Gráficos e Tabelas	12
CONSIDERAÇÕES FINAIS	14
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	15

RESUMO

O ser humano assim como outros animais segue a máxima de “nascer, crescer, reproduzir e morrer”. Nesse trabalho, estaremos analisando um processo presente em todas as fases citadas: a digestão, os processos químicos nela efetuadas, o que inclui a descrição das substâncias geradas pelo organismo (enzimas) para possibilita-la (digestão) e seus principais “alvos” - lipídeos, carboidratos e proteínas. Assim como também veremos a composição dos órgãos, a devida proteção do organismo, para que não sejam afetados pelas próprias substâncias.

As enzimas, que são produzidas no nosso organismo, necessitam de algumas condições para que tenha melhor eficiência, como, por exemplo, temperatura e pH do meio (órgãos). Caso algum dessas seja alterada, a enzima passará por dessalinização e diminuirá/perderá seu efeito de catalisador da reação e de decompositor dos alimentos.

A alteração daqueles elementos, citados no parágrafo anterior, é resultado do comprometimento do funcionamento dos órgãos digestivos, por meio de doenças, efeitos colaterais de medicamentos, alimentos (chiclete, no caso do estômago) ou mudanças sentimentais (estresse).

INTRODUÇÃO

O corpo, assim como uma máquina, possui partes autônomas, funcionando constantemente, com movimentos coordenados e subordinados – voluntários e involuntários – por intermédio do cérebro e do sistema nervoso. O sistema digestório funciona da segunda forma: realizando movimentos peristálticos, produzindo enzimas e substâncias protetoras do trato digestório, tal como a mucosa gástrica.

Os órgãos constituintes do sistema digestório são: boca, faringe, esôfago, estômago, intestino delgado e intestino grosso. Cada um desses órgãos possui uma função, por exemplo, na boca há a quebra dos carboidratos, no estômago a quebra das proteínas e no intestino delgado a quebra dos lipídios, e cada um apresenta pH diferente do outro, devido a composição das substâncias secretadas.

Os problemas mais frequentes para os seres humanos fixam-se principalmente nesse sistema, pois é sensível às alterações químicas nele ocorridas e, para resolvê-los, é necessário a utilização de substâncias externas. Entretanto, esses devem possuir camadas protetoras, como os metais de sacrifício, possibilitando o acesso à área afetada.

Vale lembrar que o ser humano, assim como todos os seres vivos, depende essencialmente de energia para sobreviver e, portanto, é nesse sistema onde haverá a devida conversão.

CAPÍTULO I

Processos mecânicos

O processo mecânico envolve movimentos os quais realizam a quebra e a mistura de alimentos, transformando em partes menores e, no caso do estômago, realiza a mistura entre enzimas digestivas/sucos gástricos e alimentos brevemente triturados na boca.

O fenômeno da digestão começa quando alimento entra na boca e sofre trituração proveniente da ação dos dentes, dos músculos da bochecha e da língua, que irá impulsionar/conduzir o bolo alimentar à garganta, especificamente, na faringe, realizando o processo da deglutição.

Os movimentos peristálticos também estão presentes no estomago e nos intestinos (delgado e grosso), realizando o transporte e a mistura dos alimentos, até seu destino final: o reto, onde virará o bolo fecal.

1.1 - Boca

Estudos afirmam que mastigar 30 vezes seria a quantidade ideal para se ter uma melhor absorção dos alimentos, os dentes trituram o alimento em partes menores, assim aumentando a superfície de contato, fazendo com que a reação entre as enzimas e o alimento sejam mais rápidas, uma vez que diminuem a energia de ativação.

Um adulto saudável possui cerca de 32 dentes – 16 superiores e 16 inferiores – são eles: 8 Incisivos, localizados na parte frontal da boca realizando o corte do alimento; 4 Caninos, possuem formato pontiagudo para rasgar o alimento; 8 Pré-molares e 12 Molares, localizados no fundo da boca tem a função de triturar o alimento.

A língua por sua vez é responsável pela área sensorial, correspondente ao paladar, realizando o processo de deglutição.

1.2 – Esôfago

O esôfago é um tubo elástico e flexível que realiza os movimentos peristálticos (contrações involuntárias) e que conduz o bolo alimentar, que passa da boca em direção ao estômago, sendo que sua principal função é a ligação entre esses dois órgãos.

É composta por 3 túnicas (camadas): mucosa (revestimento epitelial), submucosa, composta por pequenas glândulas, e muscular (externa e interna).

1.3 – Estômago

O estômago é um órgão oco, de tecido muscular liso, que realiza o peristaltismo. Possui parede rugosa e recoberta por uma mucosa que protege o tecido dos sucos ácidos que o estômago produz para a quebra do alimento. A entrada do estômago é dividida por uma válvula denominada de Cárdia sendo que quando há um aumento de pressão no interior do estômago, esta abre para aliviar, isso acaba sendo conhecido refluxo de gases.

O piloro é a ligação entre o estômago e o intestino delgado, conduzindo o bolo alimentar para a próxima etapa: o Intestino Delgado.

1.4 – Intestino delgado

O intestino delgado possui vilosidades, na região do duodeno, responsável pela absorção dos nutrientes provenientes do bolo alimentar. Ele realiza movimentos semelhantes ao do estômago - segmentação e peristalse.

O intestino delgado é composto por 3 partes: Duodeno (localizado entre o estômago e o Jejuno), Jejuno (que seria a metade do intestino, localizado entre o Duodeno e o Íleo) e o Íleo (que por sua vez, é o final do intestino fazendo a ligação com o Intestino grosso).

1.5 – Intestino grosso

O intestino grosso tem a função de absorver água e sais minerais, não assimilados pelo intestino grosso, do bolo alimentar e transformá-lo em bolo fecal. A passagem do intestino delgado para o intestino grosso é regulada pelo esfíncter ileocecal.

Os movimentos que ocorrem no intestino grosso se assemelham aos que ocorrem no estômago e no intestino delgado, porém com a velocidade menor (mais lento).

O material não absorvido pelas etapas (bolo fecal), vai para a parte final do intestino grosso e se transforma em fezes e, que através de movimentos peristálticos, será eliminado pelo ânus.

CAPÍTULO II

Processos químicos

O processo químico, assim como o processo mecânico, inicia na cavidade bucal, porém, ao longo do trato digestório, ocorrem diversas reações químicas para a digestão dos alimentos.

Essas reações químicas fazem parte do que é chamado de digestão química, que consiste em degradar moléculas grandes que ingerimos e transformá-las em moléculas simples o suficiente para, através das paredes dos órgãos, nutrir as células do corpo. Esse fenômeno envolve a reação entre as enzimas digestivas e o alimento. Em cada etapa do trato digestório, uma enzima reage com um tipo de composto orgânico (carboidrato, proteína e lipídios).

Vale ressaltar que as enzimas funcionam como catalisadores, reduzindo a energia de ativação das reações, aumentando a velocidade delas. No entanto, são necessários alguns fatores para que se haja seu melhor proveito: temperatura, pH e maior área de contato (observar gráfico do subcapítulo 6 do capítulo 2).

2.1 – Boca

Além dos fenômenos mecânicos anteriormente citados, no subcapítulo 1 do capítulo 1, há a presença das glândulas salivares, cuja responsabilidade é a produção de saliva, líquido composto majoritariamente por água, glicoproteínas e ptialina (amilase salivar).

A ptialina é encarregada da digestão do amido ($(C_6H_{10}O_5)_n$). Durante esse processo, é possível observar a ocorrência de uma hidrólise enzimática, sendo que utilizará da água presente na solução (saliva) para isso. O resultado é a formação de parte dos produtos com cation de hidrogênio e o restante com hidroxila, possibilitando o estabelecimento de um pH neutro, aproximado de 6,9. Caso esse consiga atingir caráter ácido, decorre a manifestação de lesões bucais (*estomatite aftosa recorrente*), vulgarmente chamada de afta.

Vale ressaltar que a saliva lubrifica tanto o alimento quando o meio, dessa forma, facilitando a deglutição do bolo alimentar.

2.2 – Estômago

O órgão em questão denota pH ácido, visto a excreção nele ocorrida do suco gástrico, substância formado por água, ácido clorídrico e enzimas digestivas, como a pepsina, responsável pela hidrólise de proteínas. Entretanto, o organismo é capaz de resistir à acidez, apresentando uma camada epitelial protetora, a mucosa gástrica, cujo objetivo é fornecer lubrificação e servir como mecanismo de defesa, secretando uma substância básica, o bicarbonato de sódio, combatendo o suco gástrico. Nos momentos em que não há ingestão de alimentos, a produção e secreção da solução ácida é diminuída e torna-se mais fraca.

O ato de se mastigar chiclete ou algum outro alimento apresenta um reflexo direto no estômago, pois manda mensagens ao sistema nervoso, sendo que esse, por sua vez, as direciona à produção do suco gástrico. No primeiro caso, por não deglutir o chiclete, o estômago libera uma grande quantidade da solução que não é utilizada, o que pode ocasionar na corrosão e, conseqüentemente, na inflamação da parede estomacal, haja vista que não supre com sua substância básica.

2.3 – Pâncreas

Este órgão em questão é responsável pela produção de insulina e de enzimas – lipase (decompor lipídeos em ácidos graxos e gliceróis), tripsina (decompor proteínas em fragmentos menores) e amilase pancreática (decompor amido em maltoses) – as quais serão “lançadas” e utilizadas no intestino delgado, possuindo a denominação de suco pancreático. O pâncreas é uma glândula anexa, pertencendo a dois sistemas: digestório e endócrino. É situado atrás do estômago, entre o intestino e o baço. Tem aproximadamente 12,5 cm de comprimento e apresenta-se em forma de “folha”.

O pâncreas possui três regiões principais: cabeça, parte que encaixa no duodeno; corpo e cauda, respectivamente o término do órgão. Ainda apresenta duas funções: produzir e excretar sucos digestivos e enzimas que fragmentam os alimentos em partes menores; produzir hormônios, tal como a insulina, que serão jogadas ao sangue.

2.4 – Intestino Delgado

O intestino delgado possui pH básico, entre 8,5 e 9,0. É o órgão que retém a maior ação enzimática, visto que contém dois tipos de suco: um proveniente do pâncreas, o suco pancreático, composto pelas enzimas - citadas em 2.3 - e outro, o suco entérico. Além das enzimas, também apresenta a bile, um emulsificante de coloração esverdeada, auxiliando a quebra das moléculas de lipídeos. A bile é produzida no fígado e armazenada na vesícula biliar, atuando, a posteriori, no intestino delgado.

É um dos órgãos mais extensos do corpo humano, tendo 5 metros de comprimento, sendo enrolado e é difícil de se recolocar na mesma posição, uma vez retirado. O bolo alimentar ao passar por esse órgão, acaba recebendo a denominação de quilo. Ele passa pelas microvilosidades presentes na parede intestinal do duodeno, tendo suas vitaminas e sais minerais absorvidos. Daí o sangue é abastecido por esses nutrientes e abastece o corpo inteiro, célula a célula.

2.5 – Intestino Grosso

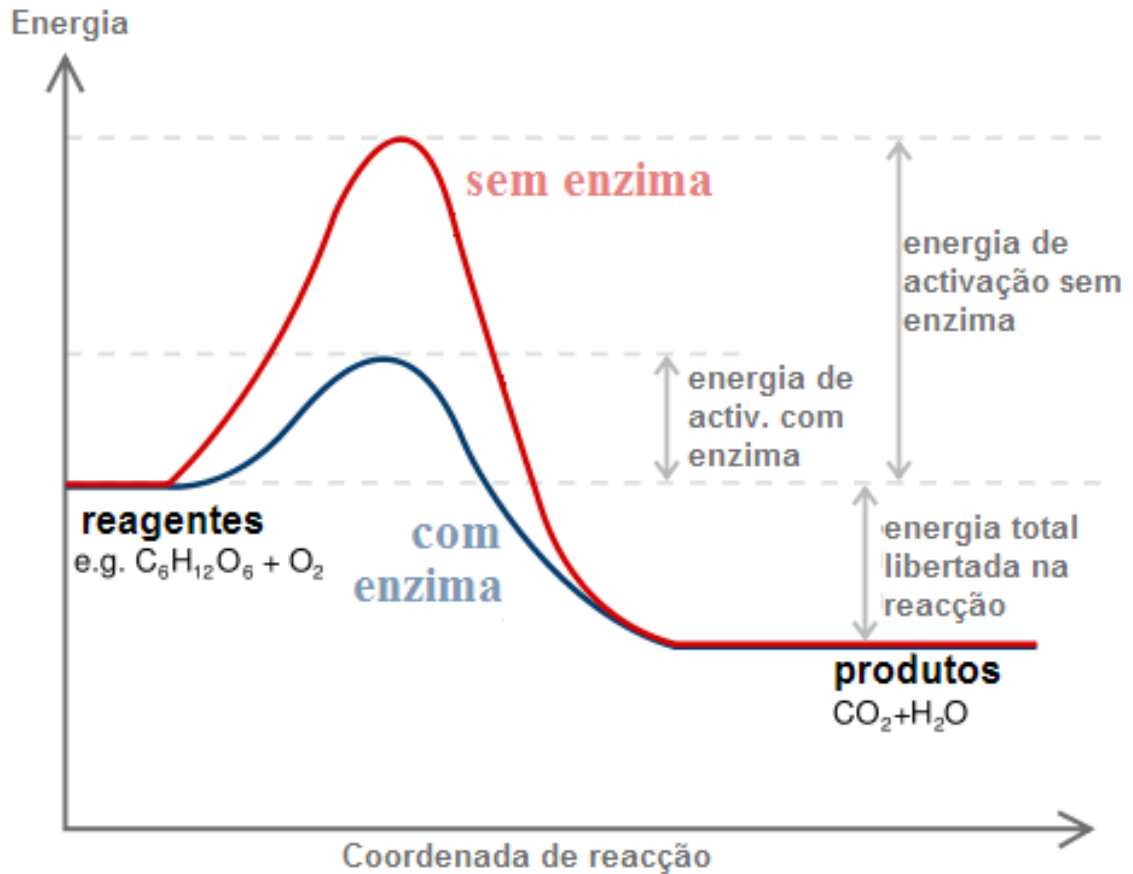
O intestino grosso recebe o quilo proveniente do intestino delgado e absorve a água e sais minerais restantes, mandando-os ao sangue. Nessa etapa da digestão, o quilo acaba sendo denominado bolo fecal, portanto, para evitar o ressecamento, apresenta inúmeras bactérias que irão amolecer as excretas, realizando uma relação harmoniosa simbiótica e, fermentam quaisquer carboidratos, liberando gases, tais como hidrogênio, dióxido de carbono e gás metano.

O odor característico das fezes é resultado da conversão das proteínas restantes, não absorvidas anteriormente, em aminoácidos, que também acabam por se tornar em substâncias mais simples.

O órgão é dividido em três partes: ceco, cólon e reto. O primeiro apresenta forma de saco e serve para transportar o bolo fecal à próxima parte. O cólon, então, recebe o bolo fecal - as fibras alimentares não são digeridas, nem absorvidas pelo sistema digestivo e formam a parte majoritária da massa fecal – e secreta um muco, responsável por lubrificar o bolo e facilitar seu trajeto até o reto. O reto, por sua vez, funciona apenas como uma via comunicante com o ânus, por onde as fezes serão eliminadas.

2.6 – Gráficos e Tabelas

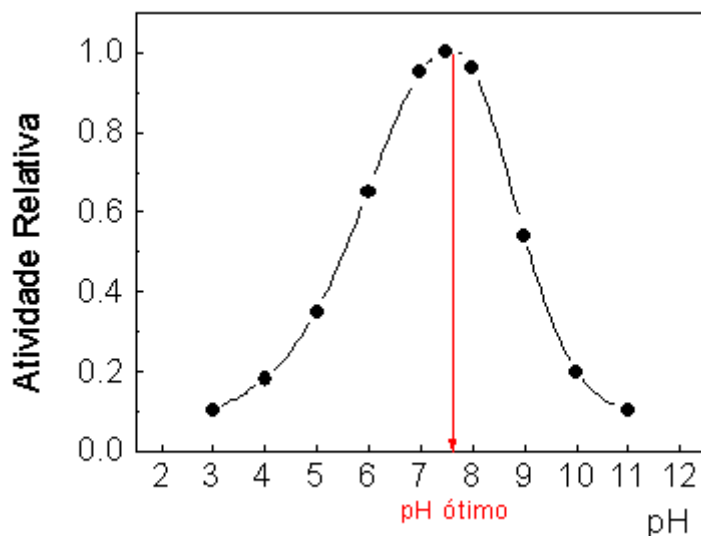
Gráfico demonstrando a energia de ativação durante a ação com e sem enzimática (quebra da glicose).



BioCiência. Atividade enzimática. Disponível em:

<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/figuras/quimica_vida/enzima2.PNG> . Acesso em 3 set. 2018.

Gráfico mostrando o pH neutro e o ponto de maior velocidade de reação.



BioCiência. Atividade enzimática. Disponível em: <<https://www.google.com.br/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj90oKaq4TeAhUCxpAKHSxACIsQjRx6BAgBEAU&url=https%3A%2F%2Fbiologiaamagiadavida.blogspot.com%2F2012%2F%3Fview%3Dclassic&psig=AOvVawI25bvsypwwbkmRB6W5l08X&ust=1539551712427366>>. Acesso em 3 set. 2018.

Tabela resumidora indicando órgãos, enzimas, pH e nomenclatura dos sucos digestivos.

Suco digestivo	Produção	Local de ação	Enzima digestiva	pH ótimo
Saliva	Glândulas salivares	Cavidade bucal	• Ptialina ou amilase salivar	7,0
Suco gástrico	Estômago: glândulas gástricas localizadas na parede do estômago	Estômago	• Pepsina (protease)	2,0
Suco pancreático	Pâncreas	Duodeno	• Tripsina (protease) • Amilase pancreática • Lipases • Nucleases	8,0
Suco entérico	Intestino delgado: glândulas localizadas principalmente na parede do duodeno	Duodeno	• Maltase • Sacarase • Lactase • Polipeptidases • Nucleotidases	8,0
Bile	Fígado: armazenada na vesícula biliar	Duodeno	Não contém enzimas	—

Anglo. Fisiologia da digestão e da nutrição. Disponível em: <<https://planta-estudos.plurall.net/materiais/1459744/capitulos/1459842>>. Acesso em 3 set. 2018.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, o sistema digestório é complexo e suas partes são cooperativas entre si, visando o melhor ao organismo. Ele produz diversos tipos de substâncias para o melhor aproveitamento do alimento ingerido e trânsito em direção ao reto. O sistema ainda tange a respeito das energias imprescindíveis ao funcionamento e sobrevivência do corpo.

As enzimas são catalisadores essenciais para a digestão, cada uma servindo para degradar um tipo específico de composto, diminuindo o tempo e a energia de ativação necessários da reação para gerar o produto e, por conseguinte, aumentando a velocidade dela. No entanto, o pH e a temperatura influenciam sobre as enzimas, sendo que em casos convenientes, terá atividade máxima, e em desfavoráveis, sofrerá dessalinização, ou seja, atenua ou perde seus atributos. Ressalva que uma maior área de contato, oriundo primordialmente da mastigação, também influencia positivamente na velocidade da reação.

Nos casos em que há uma maior atuação enzimática ou ausência, podem ocasionar prejuízos ao corpo, sendo que para solucioná-los há de se fornecer suprimentos às áreas afetadas, visando sua solução. No primeiro caso (maior presença da enzima), pode-se relacionar à gastrite e, logo, recomenda-se o uso de antiácidos, substâncias de caráter básico, como propriamente dito, para combater o excesso enzimático ácido. O último (menor ou ausência da presença de enzimas), no que lhe diz respeito, pode-se associar à intolerância a lactose, relativo à insuficiência da enzima lipase para a degradar lipídeos, sendo que sua solução seria o fornecimento de quantidades dela.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Portal São Francisco. Corpo Humano – Mucosa gástrica. Disponível em: <<https://www.portalsaofrancisco.com.br/corpo-humano/mucosa-gastrica>>. Acesso em 1 set. 2018.

SóBiologia. Fisiologia animal – Estômago e suco gástrico. Disponível em: <<https://www.sobiologia.com.br/conteudos/FisiologiaAnimal/digestao1.php>>. Acesso em 1 set. 2018.

G1. Fisiologia animal – Excesso de acidez no estômago causa úlceras e gastrite. Disponível em: <<http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2012/04/excesso-de-acidez-no-estomago-causa-ulceras-e-gastrite.html>>. Acesso em 1 set. 2018.

De Andrade Natal, Rodrigo. Rachacuca. Sistema Digestório. Disponível em: <<https://rachacuca.com.br/educacao/biologia/sistema-digestorio/>>. Acesso em 1 set. 2018.

Frazão, Dr. Arthur. TuaSaúde. Saiba as funções do Pâncreas e suas doenças relacionadas. Disponível em: <<https://www.tuasaude.com/pancreas/>>. Acesso em 2 set. 2018.

SóBiologia. Digestão no intestino delgado. Disponível em: <<https://www.sobiologia.com.br/conteudos/Corpo/digestao4.php>>. Acesso em: 2 set. 2018.

MundoVestibular. Química da Digestão. Disponível em: <<https://www.mundovestibular.com.br/articles/1101/1/QUIMICA-DA-DIGESTAO/Paacutegina1.html>>. Acesso em: 2 set. 2018.

Magalhães, Lana. TodaMatéria. Digestão. Disponível em: <www.todamateria.com.br/digestao>. Acesso em: 5 set. 2018.