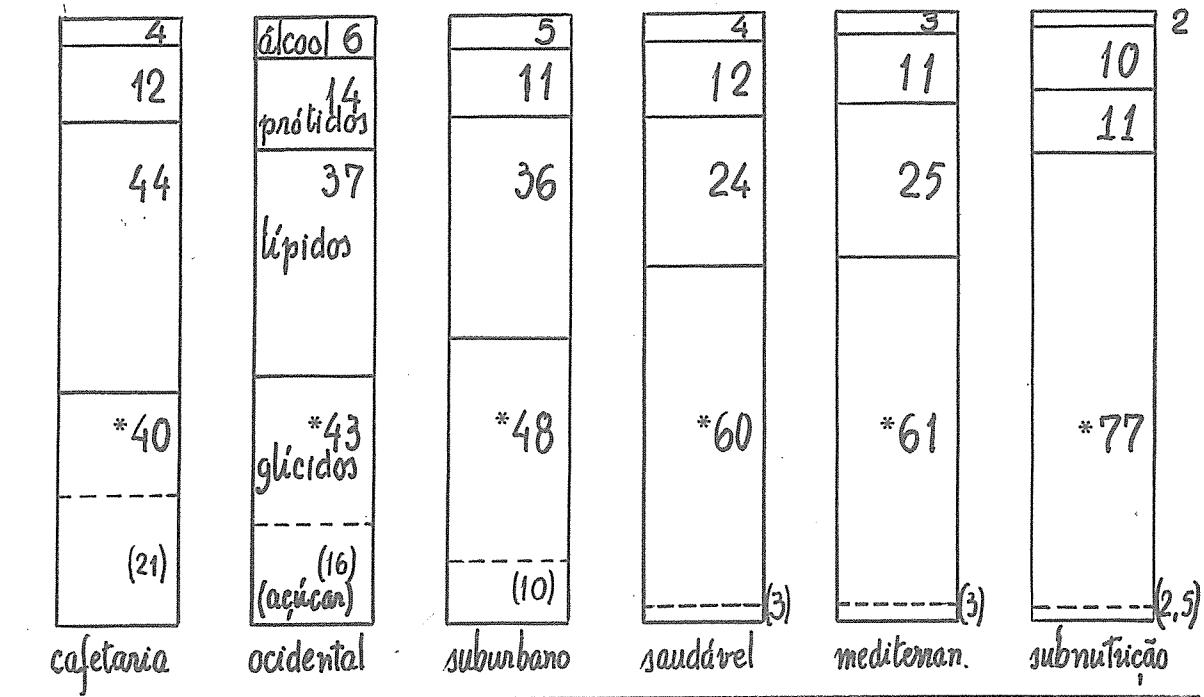


## \* Glicídios ~ hidratos de carbono

- ★ "Glicido", do grego "glykys" que significa doce; a glicose é doce, mas a maioria dos glicídios não é.  
"Hidrato de carbono" exprime a fórmula química empírica, comum às substâncias do grupo:  $C_n(H_2O)_n$ . Água,  $H_2O$ , "hidrataria" uma cadeia de carbonos.  
No entanto, os hidratos de carbono não se configuram linearmente.
- ★ Glicídios alimentares são caracteristicamente de origem vegetal; de proveniência animal pequeno é o provimento: de leite, lactose; de moluscos vivos ou acabados de sacrificar, crus ou entalados, glicogénio.  
Glicídios possuem características muito interessantes para a indústria alimentar e são ponto de partida para a criação de novas moléculas com propriedades especiais.  
Produtos processados são ricos, ou muito ricos, de moléculas modificadas ou sintetizadas, e de glicídios de origem exótica nunca antes usados em alimentação.
- ★ Aos glicídios alimentares sempre tem cabido a maior contribuição energética. Assim continua em todos os padrões alimentares excepto no de cafeteria; neste a contribuição lipídica é superior.  
A alimentação corrente nas sociedades affluentes estimula o consumo crescente de gordura.  
No entanto, as recomendações nutricionais adoptadas internacionalmente preconizam um fornecimento de glicídios correspondente a 60% do total calórico diário, podendo (devendo?) ser superior.

Comparticipação calórica percentual dos macronutrientes em alguns padrões alimentares



★ Glicose é o glicídeo fundamental do metabolismo humano. Todos os glicídios alimentares absorvidos acabam por se transformar em glicose. Dois casos particulares: (a) a mama feminina produz galactose a partir de glicose, para sintetizar lactose; (b) as vesículas seminais produzem frutose, indispensável ao ambiente propício à função inseminadora. Glicogénio hepático esgota-se em 24 h de jejum, após se desdobrar sucessivamente em glicose. Ao glicogénio muscular cabe satisfazer necessidades do próprio músculo; vive dentro dele. Tempo de exaustão correlaciona-se com duração e intensidade da exercitação e com qualidade do treino. O escasso glicogénio de outros órgãos satisfaz prioritariamente as necessidades deles.

★ Há fontes não alimentares da glicose do organismo além do glicogénio, sua forma de reserva:

- (a) Glicerol, libertado pela hidrólise de triglicéridos; constitui 10% do seu peso.
- (b) Aminoácidos glicogénicos, que não degradados quando a glicemia, taxa sanguínea de glucose, desce para valores insuficientes: ou porque faltam glicídios alimentares, ou porque o consumo aumenta sem compensação por parte do glicogénio hepático, ou por defeitos da regulação do metabolismo glicídico.

★ As classificações correntes dos glicídios são pouco úteis para os fins nutricionais:

- (a) A classificação estrutural, em mono, di, oligo e polissacáridos define mal origem, biodisponibilidade e papel metabólico.
- (b) A divisão em "rápidos" (de absorção rápida) e "lentos", suben tendendo mono e disacáridos como rápidos, e polissacáridos como lentos (ou "simples" e "complexos") não tem razão nem proveito. De facto, o comportamento metabólico de qualquer categoria glicídica varia muito conforme natureza do alimento fornecedor, arranjo da molécula, combinações com outras moléculas, estado físico do alimento e do nutriente, tipo de cozinha e processamento, aptidão digestiva...

→ Há amidos de absorção muito rápida, intermédia e lenta.

Há combinações intra-alimentares de mono e disacáridos que tornam lenta a sua absorção.

Em produtos processados, as modificações moleculares e uso de substâncias glicídicas ou não, sintéticas ou semi-sintéticas, também alteram, por vezes, substancialmente, quantidades absorvidas, gradientes de absorção, sinalização neuro-hormonal e, consequentemente, operacionalidade metabólica.

★ Clasicamente, a quantificação de glicídios em alimentos fazia-se "por diferença": o que não se media como proteína ou gordura considerava-se hidrato de carbono.

Com o conhecimento da existência de glicídios não digeríveis e de desigualdades moleculares e funcionais dos glicídios absorvíveis, tornou-se imprescindível saber exactamente que substância se está a medir. Por isso, o desenvolvimento de métodos directos de análise - identificação. Gnares não os progressos, mas falta unanimidade acerca de métodos analíticos e critérios classificatórios, o que justifica discrepâncias de composição indicadas em tabelas de épocas e origens diferentes.

Ganha estatuto a classificação em disponíveis (digeríveis) e indisponíveis (indigeríveis).

Para alguns, nomeadamente americanos, todas as substâncias glicídicas, digeríveis ou não, devem constituir um único agrupamento nutricional, e devem ser estudadas unitariamente, em banda contínua. Essa é a opinião actual da FAO+OMS.

De facto, há moléculas que nunca são digeríveis nem absorvíveis - com plantas - Mas há moléculas de glicídios "propriamente ditos" que podem não ser, total ou parcialmente, digeríveis e absorvíveis; depende da natureza da molécula e de outros factores.

E, sejam os digeríveis ou os indigeríveis, todas possuem certos efeitos comuns. Assim:

→ Todas elas regulam funções digestivas e sinalizações neuro-hormonais com implicações metabólicas; disciplinam, em bom sentido, natureza e actividade da flora intestinal; aceleram o trânsito colico e lentificam o gasto-degado; disponibilizam energia formada no colón por fermentação das fraccões não absorvidas.

A energia proveniente do cólon resulta da absorção de ácidos gordos de cadeia curta libertados pelo ataque da flora intestinal às moléculas de complantix e às moléculas e resíduos de glicídios não absorvidos no delgado: representa cerca de 2 kcal./grama. Conforme a riqueza vegetal da alimentação e a natureza de produtos hidrocarbonados processados ingeridos, aquela energia "indireta" pode variar entre 3% e 10% da energia necessária diariamente; ou seja, no ♂, entre 75 e 240 kcal, e, na ♀, entre 65 e 200 kcal.

- Quanto a energia disponibilizada pela digestão, complantix e glicídios são bem diferentes. Mas, no cólon, todos propiciam alguma. Questão importante, e por resolver, é quanta.  
Os métodos de análise recentes identificam moléculas e quantificam-as razoavelmente; e medem a energia potencial das absorvíveis. Mas não respondem à questão de quanta vai ser biodisponibilizada num conjunto refeitorial.
- Outra funcionalidade comum a complantix e glicídios é a sua interessante propriedade saciante. Nenhuma outra classe de nutrientes energéticos a atinge.  
Este aspecto é muito importante nas sociedades afiladas. Contraria a tendência para comer grandes quantidades de gordura e proteína, o que importa para prevenir e tratar a frequentíssima obesidade.  
A matrícula dos fornecedores de glicídios e complantix também conta: abundância de alimentos hortofrutícolas e leguminosas em meio aquoso - sopa - é particularmente eficaz; mais quando inaugura a refeição.

APRESENTAÇÃO DA UNIDADE DE NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO

- \* Vários grupos de investigação propõem designar por glicídios (ou de moço, por hidratos de carbono) todas as substâncias incluíveis na família química dos poli-hidroxi-aldeídos e cetonas, com a fórmula empírica  $C_n(H_2O)_n$ , e suas derivadas.
- \* A Comissão de Nutrição da U.E., e outros grupos, só aplicam o termo glicídios às substâncias digeríveis da referida família química. E denominam por fibra dietética as substâncias indigeríveis, excepto  $\alpha$ -galactosídos e frutanos. E discutem como classificar o amido resistente.
- \* FAO/OMS, na sua última posição, incluem sob a denominação de hidratos de carbono todas as substâncias da referida família; e preconizam chegar a uma classificação de acordo com biodisponibilidade e funcionalidade.

### ★ Índice glicémico

A ingestão de quantidades equivalentes de glicídios (em peso) ocasiona elevações glicémicas diferentes.

Prever a capacidade hiperglicemiante de uma refeição assume grande importância para (1) equilibrar diabéticos e (2) compreender a funcionalidade metabólica do que se come, n.g. produção de sinalizações digestivas hormonais e neuronais, e a biodisponibilidade.

O índice glicémico de muitos alimentos isolados é conhecido em condições experimentais. Não abunda informação acerca do índice glicémico de conjuntos refitais.

## \* Capacidade hiperglicemiantre de alimentos

- \* A glicemia não se eleva uniformemente por efeito da ingestão de doses iguais de hidratos de carbono; difere conforme a natureza do alimento.
- \* Índice glicémico =  $\frac{\text{área sob a curva glicémica provocada pelo alimento}}{\text{área equivalente por administração de uma equidose padrão}} \times 100$

O "índice glicémico (Jenkins) é referido ao efeito hiperglicemiantre de 50 g de glicídios de pão branco; alguns autores ainda o referem ao efeito de 50 g de glicose. A resposta hiperglicémica à glicose, em área, é 38% superior à do pão branco.

## \* Índices glicémicos de alguns alimentos em relação a pão comum

138	glicose	84	banana	69	gelados
131	baguette francesa	83	sacarose	68	arroz parboiled (15 min.)
126	mél	82	bisc. digestivos	67	espaguete (15 min.)
121	"corn flakes"	81	arroz integral (15 min.)	65	envilhas congeladas
117	batata, cozida, assada		arroz branqueado (15 min.)		cenouras
112	tortas	80	pão + queijo	61	macarrão
109	"weetabix"		pipocas doces	60	grão-de-bico de lata
104	pão + leite		batata nova cozida	59	creme de leite
100	pão integral		bolacha "rich tea"	58	laranja
<u>pão comum branco</u>		77	batata frita	54	feijão branco
bolacha água e sal		74	"All Bran"		arroz parboiled (5 min.)
98	puré de batata		geleia	52	iogurte
96	muesli		inhame		maçã, uvas
93	uvas passas	71	sumo de laranja	47	grão-de-bico
89	pão de centeio	70	batata-doce cozida	46	leite magro
	papas de flocos de aveia		feijão de lata	43	feijão vermelho
				36	lentilhas
				15	amendoim

adaptado de Thomas Wolever, 1990

(1) cozido em forno pré-aquecido  
 1991

- Em 1953, nasce a designação fibra dietética para o conjunto celulose + hemicelulose + lignina tornado possível separar, pelo método analítico da celulose bruta, do bloco dos hidratos de carbono.

O método mede (mal) as 3 substâncias em conjunto mas, logicamente, obtém grande êxito. Infelizmente, levou a confundir fibra dietética com "celulose", tal como é referida em várias tabelas de composição antigas, ainda em uso.

O significado de fibra dietética foi evoluindo até ao momento histórico da introdução dos métodos de Southgate (1969) e de Englyst (1987), capazes de identificar com maior precisão e muito mais abrangência as diversas substâncias incluíveis neste grupo nutricional e que não eram "propriedade adquirida" do grupo dos glicídios - oligossacáridos, etc..

- A maioria das substâncias do grupo são polissacáridos indigeríveis. Para isso, a comissão de nomenclatura do Departamento de Saúde dos E.U.A. em 1991, propõe a designação de "polissacáridos não amiláceos" ~ nonstarch polysaccharid ~ NSP para o grupo, apesar da lignina e de outras substâncias não serem polissacáridos (mas, quantitativamente, são pouco importantes).

A velha designação francesa dos anos 70 - "indigerível glicídico" - é conceitualmente próxima de NSP mas não vingou por deficiente identificação analítica de ruptura e por deficiente fronteira com glicídios.

★ Para a Comissão Científica de Alimentação da U.E., fibra dietética ou compliantix corresponde à definição do início deste capítulo.

Exclui a maior parte do amido resistente e, obviamente, outras substâncias indigeríveis classificáveis como glicídios.

A definição é semelhante à de Southgate (1986), hoje em revisão conceitual e sob contestação (FAO+OMS).

- De importância prática é estabelecer "recomendações". Confunde o à-vontade com que se indicam doses discrepantes em textos médicos.

Dose é quantidade exata de uma substância definida, ou de um conjunto. A imperfeição dos métodos "mais perfeitos" – que podem medir como componentes o que não é, e deixar de fora parte do que é – e a falta de consenso acerca do que deve ser considerado, explica discrepâncias.

E obriga a explicar de que "fibra dietética" estamos a falar.  
 Exemplificamos:

Comparação de valores de "fibra dietética" obtidos por métodos diferentes (g/100g)

alimentos "parte seca"	"celulose" 1956	NDF 1976	Southgate 1969	AOAC 1985	Mongeau 1987	Englyst 1987
Pão integral	5,1	10,6	14,2	8,8	9,2	6,6
Repolho	8,4	14,2	28,4	23,3	20,7	21,0

"Celulose", cruda fibre, designa o avaliado pelo método clássico; corresponde a 50% a 90% da celulose + 20% das hemiceluloses + 10% a 50% da lignina do alimento.

O método mais rigoroso de extração enzimática de Van Soest mede bem fibras. O método de Southgate é o primeiro, e o mais abrangente, dos novos métodos que medem fibras (true fibre) e gelificáveis: total dietary fibre ~ TDF.

A determinação de TDF por qualquer dos métodos posteriores a 1980 origina resultados razoavelmente semelhantes para a maioria dos alimentos, mas não para todos (diferenças entre 5% e 10%).

As diferenças resultam da inclusão parcial do amido resistente e de melhão ou pior capacidade de medida de alguns componentes e, no caso de alimentos processados sobretudo, da medida da lignina não-fibrosa. O método de Englyst não mede lignina.



- Definição funcional de complantix

Agregado de substâncias indigeníveis presentes em alimentos tradicionais com efeitos relevantes para a saúde : (a) adequação de níveis sanguíneos de colesterol e lipídios (b) níveis normais estáveis de glicemias e insulinemia (c) função cólica normal com microflora favorável.

A integridade estrutural das paredes celulares vegetais, ou seja, do complantix é mais importante do que a resistência à digestão. Portanto, não se consideram no complantix moléculas isoladas ou artificialmente modificadas para aprofundar, modelar ou diminuir efeitos.

A utilização tradicional em alimentação também é definidora; não são de incluir no grupo substâncias afins da celulose, linhina da madeira, ou secreções e extração de plantas exóticas.

Contribuição de monossacáridos para a composição de PNA (=NSP)  
(em gramas do monômero por 100g de alimento seco)

Englyst

Polissacáridos não amiláceos (PNA)										PNA	
celulose										sólido	total
Ram	Fuc	Arab	Xilo	Man	Gal	Glic	Ac.Ur.				
—	—	9,9	17,7	0,3	0,8	3,0	1,2	8,2	farelo de trigo	4,2	41,1
—	—	0,8	1,2	0,1	0,1	0,3	—	0,2	pão branco	1,6	2,7
—	—	0,9	1,3	0,1	0,2	4,2	0,3	0,4	papa de aveia	4,1	7,4
—	—	0,1	0,3	—	—	0,1	0,1	0,3	cornflakes	0,4	0,9
0,1	—	0,4	0,1	—	2,2	0,6	1,0	2,0	batata	3,8	6,4
0,3	—	2,3	1,7	1,4	4,1	0,6	8,9	11,1	feijão nude	12,7	30,4
0,7	—	2,0	0,3	0,4	3,4	0,1	6,2	6,4	cenoura	11,4	19,5
0,7	—	4,6	1,0	0,5	2,7	0,1	6,8	8,0	repolho	11,8	24,4
0,3	—	0,9	1,0	1,3	1,7	0,4	5,7	7,5	Tomate	7,4	18,8
0,3	0,2	1,7	0,8	0,3	1,0	0,3	3,7	4,2	maçã	5,4	12,5
0,3	—	2,2	0,6	0,4	1,8	0,1	6,2	3,4	laranja	9,8	15,0

1997

94

## \* Complantix - listagem de componentes

### ★ Fibras ~ true fibre : polímeros insolúveis de paredes celulares vegetais

- Celulose : o componente mais abundante de fibras e fibrilas de todas as plantas. Abundante em alimentos hortofrutícolas, leguminosas e tubérculos. Grandes polímeros de glicose, com até 10 000 moléculas; ligações fortes intermoleculares originando estruturas cristalinas estáveis. Pequena reatividade química; grande hidrofilia (até 0,4 g de água por g) pelo que concorre para acelerar trânsito cólico; a ação sinérgica da linhina é só mecânica pelo que é prejudicada pela moenda fina de farelos.
- Hemiceluloses : grupo heterogêneo de polímeros raminados com 50 a 2 000 moléculas de pentoses, hexoses e ácido urônico, em proporções variáveis conforme a origem: arabinoxilanos e glicuronoxaranoxilanos mais em cereais; galactomananos e xiloglicanos mais em leguminosas; em frutos, "legumes" e hortaliça mais xiloglicanos e glicuronoxilanos.
- Linhinas : polímeros não glicídicos de álcoois aromáticos. Contribuem para a rigidez das paredes, que aumenta com a "velhice". Abundam em farelos, cascas de leguminosas e sementes; também presentes nas partes mais duras de alimentos hortofrutícolas. Reduzida hidrofilia; acelera mecanicamente o trânsito cólico. Adsorve colesterol e sais biliares. Atraza e dificulta absorção de nutrientes; dificulta o ataque fermentativo digestivo e microbiano.
- Textura fibrosa de vegetais não depende só do conteúdo de fibra dietética.

### → Sumário de efeitos biológicos dos indigestíveis insolúveis:

- (a) Aumentam o bolo fecal
- (b) aceleram a motilidade cólica e a propulsão de fezes
- (c) beneficiam o equilíbrio da flora intestinal

★ Componentes gelificantes: polímeros estruturais, celulares e intercelulares, solúveis, gelificantes e facilmente fermentáveis.

► Pectinas: polímeros ramificados de dois tipos - rhamnogalactanose e arabinogalactanose; prevalecem em parênquimas imaturos.

Grande hidrofilia com formação de geles viscosos que adsorvem expeditamente cátions e moléculas orgânicas, como colesterol e sais biliares.

►  $\beta$ -glicanos: polímeros de glicose com grande poder para adsorver colesterol e sais biliares. Abundam caracteristicamente em aveia escvedada; o uso regular destes cereais baixa significativamente a colesterololemia.

► Gomas: grandes polímeros metoxilados ou acetilados, não pectinais, com 10 000 a 30 000 moléculas de glicose, galactose, manose, arabinose, rhamnose e seus ácidos urônicos. Presentes em algas, leguminosas, tubérculos e algumas hortaliças e "legumes". Abundantes em exudatos vegetais.

► Mucilagens: polímeros semelhantes às gomas de exudatos, de estrutura muito complexa, caracteristicamente ricos de ácido galurônico. Presentes em sementes e raízes. Abundantes em algas marinhas: ácido algínico, e seus alginatos, polímero dos ácidos gulurônico e manurônico, é típico de algas castanhelas.

→ Sumário de efeitos biológicos de indigenares solúveis:

(a) Desaceleração da progressão do quimo e quilo (b) atenuação da produção de emulsinios hormonais gastro-intestinais: GIP e enteroglicagina (glucagon), etc. (c) atraso da hidrolise e absorção de nutrientes energéticos e reguladores (d) adsorção de biomoléculas como colesterol e sais biliares (e) estimulação da actividade fermentativa da microflora.

- ★ Outros componentes estruturais do complantix: não são polissacáridos não amiláceos, tal como a lenhina:  
Acido fitico, ceras e cutinas, hidroxiprolina e outras proteínas e glicoproteínas, saponinas, tanino, silica, etc.

\* Substâncias indigeríveis de origem vegetal não incluíveis no complantix

\* De ocorrência natural em alimentos

Os mais comuns:

Fruítanos e galactosídos (pequenas frações podem ser absorvidas).  
Amido resistente (por alguns métodos de análise algumas frações são medidas como complantix).

Conforme natureza do alimento, eficácia digestiva e efeito da culinária, frações de amido e açúcares podem escapar à digestão e passar ao colón.

\* Produzidas no decurso de processamento, culinária e outras manipulações

Diferentes disposições arquitecturais e ligações químicas entre terminais reactivos podem transformar moléculas glicídicas, combiná-las entre si, ou combina-las com outras moléculas.

A indisponibilidade nutricional de glicidos e outros nutrientes é significativa com cozinha e processamento a temperaturas elevadas e na presença de gordura e proteína.

As moléculas mais estudadas em resultado são as "substâncias de Maillard".

\* Naturais não alimentares, e alimentares modificadas, utilizadas sozinhas ou combinadas com fins especiais

- Atente-se na definição funcional de fibra dietética.  
Uma razão que levou à CCA-UE a não incluir amido resistente no complantix é ele ser material de reserva e não de estruturas parietais. O interesse em individualizar o complantix dos glicídios reside em seus característicos efeitos biológicos emergentes do modo como se apresentam nos alimentos.  
Que esses efeitos benéficos dependam de sua integração, e do complantix se manter integral nos alimentos, não obsta isolá-las ou substâncias constituintes numa a uma e estudiá-las.  
E não obsta transformá-las ou procurar substâncias afins em origens não alimentares. É isso que a indústria tem feito.  
Estas substâncias novas, e as clássicas isoladas, costumam ser designadas por "fibras".

- Listagem das principais fibras de uso em dietética e na indústria

► Gomas e mucilagens

Muito utilizadas como emulsionantes, estabilizadores e espessantes; classificadas na lista europeia de aditivos na série E 400.

Também muito usadas em preparações dietéticas como balastros saciantes, e em farmácia como laxantes.

Extractos de sementes e raízes: guar, alfarroba, Konjac;

exsudatos de árvores: goma arábica, da canaria, do astrálogo, etc.;

extractos de algas: agar, carragenano, algimato;

produzidas por microorganismos: xantano, gelatio;

celulose modificada: carboximetilcelulose, metilcelulose, hidroxipropilmetylcelulose.

► Pectinas

Extraídas industrialmente das cascas de citrinos e da polpa de maca. Vendidas para utilização doméstica e usadas pela indústria como estabilizantes, emulsionantes e espessantes de variados produtos e como gelificantes para geléias e compotas. Classificada na lista europeia : E440.

Pectinas, gomas e mucilagens, em pequeninimas porções, podem formar gelos fofos com capacidade para fixar grandes quantidades de água.

Temperatura a que gelificam, adequação para congelar e refrigerar, poder agregante, dureza, elasticidade, fragilidade, etc. podem variar amplamente entre produtos, conforme moléculas usadas e conforme as que se juntam em dissolução.

Temperaturas elevadas fazem perder a elasticidade e propiciam a reacção de Maillard, o que pode ser manejado para conferir ou modificar sabores e coloridos.

Maior usos : maioneses e molhos para saladas e outros fins; gelados, iogurtes e queijos moles; cremes fofos e coberturas; pão, bolos e biscoitos; tartes e recheios; geleias e doces de fruta; xaropes e refrigerantes; sopas exsicadas; fiambre e outra salsicharia; etc.

Em farmácia usam-se como laxantes (celuloses modificadas).

Em preparações dietéticas variadas que, ingeridas com líquidos, se expandem enquanto gelificam e actuam como saciantes.

O efeito biológico de cada uma destas substâncias, isoladas ou em conjunto, por uso generoso e prolongado, como no caso de consumo habitual de produtos manufacturados, é importante, com vantagens e inconvenientes imperfectamente conhecidos.

## \* Complantix - sumário de efeitos no organismo

- Alonga o tempo de mastigação e aumenta a salivação.  
Reduz a placa bacteriana.  
(Beneficia a articulação odonto-alveolar; em crianças e adolescentes concorre para alargar as arcadas de implantação dentária.)
- Retarda o esvaziamento gástrico e confere saciação.  
Aumenta a produção de muco gástrico.
- Aumenta a fluidez da bile e diminui a concentração de colesterol.  
Diminui os gradientes de absorção de vários nutrientes; alonga os tempos de digestão e absorção; aumenta a importância digestiva do ileon distal e terminal, ao aumentar o número e superfície de vilosidades activas e ao expor mais duradouramente o quilo ao efeito de fermentos. Aplana a produção de sinalizadores hormonais e, indirectamente, das concentrações sanguíneas de insulina, glicagrina, glicose, colesterol, ácidos graxos, etc. Os componentes solúveis são os mais importantes para tais efeitos, tanto mais quanto mais viscosos.  
Atraza e alonga o tempo de absorção de álcool, prolongando eventuais efeitos nocivos por bebida excessiva; este efeito é grande em consumidores de gomas e mucilagens e pouco notado com comida rica de complementos.
- Liga-se aos ac. biliares pelo que sequestra colesterol.  
Alonga e reduz a absorção de lípidos porque antagoniza a formação de micelas, adsorve-as em gel viscoso e impede as lipases intestinais. Colesterolemia e lipidemia reduzem-se e aumenta a perda fecal de colesterol e lípidos; a maior perda fecal de azoto depende pouco ou nada de proteínas alimentares não absorvidas e muito de corpos bacterianos, que é difundida para o colon e de maior produção de muco.

- Barrar o contacto dos fermentos digestivos com nutrientes incluídos em bandas de matriz, atrazando a sua difusão. Este efeito depende mais da estrutura celular e da sua integridade do que da quantidade de compantix do alimento.

Forma ligações fráxias com nutrientes ionizados, v.g. minerais, o que atraz a sua absorção mas não a impede. Vegetarianos não sofrem de deficiências minerais; alias, cálcio, zinco e magnésio são absorvíveis do colon e os ácidos gordos voláteis produzidos pelas fermentações facilitam a absorção.

Ligações estáveis destes minerais e cálcio devem-se ao ácido fítico.

- Aroula e hidrata fezes, reduz a pressão luminal e acelera o trânsito colo-rectal. Em consequência, aumenta volume e número de defecções e antecipa-as.

Indirectamente, reduz prevalência de diverticulose adquirida, hemorroides e varizes dos membros inferiores.

Todos os componentes concorrem para estes efeitos, pela sua massa, água adsorvida e gases libertados, mas são a celulose e lignina (fasola) e as mucilagens, que, em quantidade, os fornecem, sobretudo quando mantêm a estrutura material.

Aumenta a produção de muco e, indirectamente, reduz prevalência de canceos. Modifica a microflora intestinal e aumenta as fermentações cárnicas.

	massa fecal (gramas)	trânsito completo (horas)
Comida de cafeteria	70 [60 - 85]	96 [72 - 108]
Alimentação suburbana	110 [70 - 150]	75 [60 - 96]
Alimentação saudável	220 [180 - 260]	42 [36 - 48]
Alimentação vegetariana	235 [200 - 290]	38 [30 - 45]

## ● Notas acerca de alguns efeitos da fibra dietética (e defibras)

### Tamanho das partículas

\* Quando inferior a 70 micra pode haver passagem paracelular desde o lume intestinal para a linfa e o sangue; essas pequenas partículas não se degradam e obrigam o rim a esforço suplementar para as depurar.

O "cereais" de pequeno-almoço, obrigatoriamente, devem medir entre 350 e 2000 micra

\* A capacidade hidrofíla decresce em paralelo com o tamanho, e a capacidade agregante de sais biliares também.

### Efeitos na absorção

\* de energia: não significativos (acréscimo fornecido por ácidos g. volátiles).

\* de glicídios: baixa 2% a 10% com alimentação ocidental e 15% a 20% com alim. saudável; a redução da glicemia e da insulinemia pós-prandial supera a prevista por tal baixa mas o efeito é significativo com o uso terapêutico de guar, pectina e  $\beta$ -glicano (arroz), substâncias particularmente viscósas.

As leguminosas europeias são pobres de substâncias viscósas; o efeito hipoglicemiante só é significativo comendo as cascas.

\* de proteínas: milo (o aumento do nitrogénio fecal resulta das bactérias e do muco).

\* de lípidos: atrasa mas não reduz (a elevação pós-prandial de triglicéridos relaciona-se com a baixa da insulinemia e consequente menor actividade da lipoproteinolipase). O colesterol: reduz significativamente.

\* de vitaminas: pouco reduz.

\* de minerais: cálcio, zinco e magnésio são mal absorvidos no delgado quando a.f.d. é rica de ac. urônico (frutos, al. hortícolas e cereais com farelo) mas são absorvidos do cólon após fermentação. Abundância de farelo reduz significativamente. Em vegetarianos não se conhecem carencias de minerais.

Reduz absorção de metais pesados pelo cólon (efeito antitóxico real).

\* de álcool e medicamentos: atrasa mas não anula.

## \* Complantix - ração recomendada

- Ingestão adequada de fibra dietética decorre automaticamente de uma alimentação saudável, ou seja, completa, equilibrada e em quantidade justa.
- Enriquecer uma qualquer comida deficientemente constituída com "fibras", no intuito de satisfazer a dose recomendada de fibra dietética, nem surte os efeitos benéficos de ingerir o complexo de substâncias indigeríveis, tal como ocorre naturalmente, nem essas substâncias são aprovisionadas respeitando os equilíbrios proporcionados entre si próprios e com outros indigeríveis vegetais.
- Daí a OMS (1990) preconizar a ingestão mínima diária de 400g de alimentos hortofrutícolas e de 30g de leguminosas secas e sementes.

As recomendações decorrentes são:

- (a) Consumir diariamente pão escuro (tipo saloio e semi-integral), arroz e outros produtos cereálicos pouco espolados,
- (b) hortaliças e "legumes": 250 a 400g pelo ♂, e 200 a 350g pela ♀
- (c) frutos secos: 150 a 350g pelo ♂, e 150 a 300g pela ♀
- (d) leguminosas secas e sementes: 30 a 60g pelo ♂, e 30 a 50g pela ♀.

- A ração recomendada de fibra dietética, incluída num aprovisionamento adequado de alimentos hortofrutícolas e amiláceos é, por dia:  
Expressa em fibra de dieta ~TDF: 13 a 20g/1000kcal (Englyst)

♀ 26 a 40 g ♂ 31 a 48 g

Expressa em celulose bruta: 6 a 9 g/1000 kcal

♀ 12 a 18 g ♂ 14 a 22 g

Expressa em TDF de Southgate: 19 a 29 g/1000 kcal

♀ de 55 kg com 30 a 59 anos e actividade média. ♂ de 65 kg idem

## ● Microflora intestinal

Predomina no cego e colón direito.

Constituída por milhões de germes pertencentes a mais de 500 espécies, a sua composição varia com a maturidade da alimentação.

Comporta-se como uma unidade, um órgão, que concorre para a fisiologia do hospedeiro. Nutre-se, fundamentalmente, de *complantix*; acenioramente, de outros indígenas de origem vegetal e de ureia expelida para o colón.

Alimentação generosa vegetal propicia o desenvolvimento de *Gram+*, em geral, e de eubactérias, *bifidobacilos*, *enterobacteriáceas* e *estreptococos aeróbios*, em particular.

Degradam substratos até ácidos gordos voláteis - acetato, propionato, butirato e outros - que baixam o pH do colón e são absorvidos para o meio interno, onde exercem efeitos benéficos, e ao qual despendem energia: até 75% da energia potencial dos substratos, o que corresponde a 3% a 10% da energia alimentar conforme tipo de comida.

Da fermentação também resultam outros gases: hidrogénio, metano e dióxido de carbono; e água, que pode concorrer para satisfazer as necessidades internas. O conjunto de modificações químicas e físicas provocadas pelas fermentações estimulam a replicação da mucosa (sobretudo o butirato), reduzindo a ocorrência de carcinomas e mutações. E impedem o reaproveitamento de ácidos biliares.

Com alimentação pobre em alimentos vegetais, a flora fermentadora é prejudicada a favor de germes *Gram negativos anaeróbios*, v.g. *clostridium perfringens* e *estreptococcus fecalis*; *lactobactérias* e *bacteroides*, que elevam o pH acima de 6,6 e criam condições favoráveis de carcinomas.

Alimentação rica de proteínas promove efeitos cocarcinogênicos e incrementa putrefacções.

## ● Alimentação vegetariana

- Designação comum a várias práticas alimentares com uma característica definidora: rejeição permanente de carnes e pescado.  
Variedades mais usuais: ovo-lacto-vegetarianismo, lacto-vegetarianismo, vegetalismo (vegetarianismo estrito).<sup>1</sup> Macrobiótica não é integrável no conceito.
- Adota-se esta comida por motivos ético-religiosos - hindus ismaelitas, adventistas, etc. - ou filosófico-culturais. No mundo ocidental está em expansão, depois da grande voga na 1ª metade do séc. XX, por "fazer bem".
- De muitos estudos conclui-se: (a) ovo-lacto-v. e lacto-v. tradicionais são compatíveis com bom estado nutricional e boa saúde (b) há boas e más práticas alimentares (c) no mundo ocidental, os mais jovens de comunidades vegetarianas procuram produtos manufacturados compatíveis, o que leva a ingestões excessivas de gordura, açúcar e xenobióticos, com rotura do equilíbrio nutricional.
- Desses estudos apura-se: (a) Carença de ferro não é habitual; absorção é fornecida pela abundância de vit. C (b) A nacão de proteínas é suficiente e equilibrada em aminoácidos, incluindo no vegetalismo, e menor do que nos padrões ocidentais (c) Só entre vegetarianos pode ocorrer carença de vitaminas B12 e D (d) A ingestão de amido, comprimidos e outros glicídios naturais é muito mais abundante do que nos padrões ocidentais, e a de gordura é inferior, excepto pelos jovens referidos (e) Prevalência baixa de manifestações ateroscleróticas, carcinomas e calcrose biliar e rara de gota e diverticulose adquirida (f) Os vegetarianos de países ocidentais nascom mais pequenos e desenvolvem-se mais lentamente (o que alonga a expectativa de vida); são menos gordos; têm tensões arteriais mais baixas; evacuam facilmente fezes mais volumosas e diárias; têm valores baixos de factor VII.
- Macrobiótica foi concebida neste século por Oshawa para o mundo ocidental; consta de 10 níveis alimentares sucessivos, desde -3 (hiperproteico), passando pelo +3 (vegetariano), até ao +7 (só cereais, o mais puro!).