

## Parte I - Métodos em epidemiologia nutricional

### 10 - Métodos de avaliação do consumo de alimentos

Rosangela Alves Pereira  
Rosely Sichieri

SciELO Books / SciELO Livros / SciELO Libros

PEREIRA, RA., and SICHIERI, R. Métodos de avaliação do consumo de alimentos. In: KAC, G., SICHIERI, R., and GIGANTE, DP., orgs. *Epidemiologia nutricional* [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ/Atheneu, 2007, pp. 181-200. ISBN 978-85-7541-320-3. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.

---



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International license](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença [Creative Commons Atribuição 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia [Creative Commons Reconocimiento 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

## Métodos de Avaliação do Consumo de Alimentos

Rosângela Alves Pereira e Rosely Sichieri

A avaliação do consumo alimentar de indivíduos e populações é considerada um passo fundamental na avaliação da saúde. Contudo, a mensuração do consumo alimentar carece de métodos que combinem facilidade na avaliação, validade e precisão, o que é compreensível, dado que esse consumo abrange todos os alimentos e bebidas ingeridos. A avaliação da ingestão alimentar deveria, portanto, incluir, além de fontes de energia ou de nutrientes, água, suplementos dietéticos e condimentos. Contudo, tais itens costumam ser, freqüentemente, omitidos em investigações sobre consumo dietético, em função das dificuldades na sua identificação e quantificação (Rutishauser, 2005). Mesmo desconsiderando-os, estimar o consumo alimentar e relacioná-lo à saúde não é uma tarefa fácil, pois, como adequadamente afirmam Willett e Buzzard (1998), a dieta que consumimos diariamente contém inúmeras substâncias, algumas das quais conhecemos e podemos quantificar, outras são grosseiramente caracterizadas e há ainda aquelas que apenas suspeitamos existir.

As seguintes categorias de compostos químicos são encontradas nos alimentos: a) nutrientes essenciais, tais como vitaminas, minerais, lipídios e aminoácidos; b) fontes de energia, especificamente proteínas, carboidratos, lipídios e álcool; c) toxinas provenientes de microorganismos, como por exemplo a aflatoxina; d) contaminantes inorgânicos, como metais e compostos sintéticos; e) substâncias formadas durante o processamento ou o cozimento, como por exemplo as aminas policíclicas aromáticas; f) toxinas naturais, como é o caso do ácido cianídrico na mandioca e de alguns alcalóides; g) outros compostos naturais, como enzimas e inibidores enzimáticos.

Uma vez que os diferentes compostos químicos encontrados nos alimentos estão altamente correlacionados, pode-se dizer que todos os indivíduos são expostos a esses fatores. Em conseqüência, o estudo de relações causais entre dieta e desenlaces deve sempre levar em conta a possível presença de confundimento residual que dificulte o estabelecimento de associações causais. Mesmo com toda a dificuldade na avaliação do consumo alimentar, os métodos de investigação do consumo de alimentos são ferramentas básicas da epidemiologia nutricional. A importância da dieta na etiologia de diversas enfermidades tem sido evidenciada em pesquisas epidemiológicas, experimentos com animais e estudos laboratoriais, e sua importância justifica-se na medida em que as exposições aos fatores dietéticos, por serem amplamente disseminadas, exercem impacto importante sobre as condições de nutrição e saúde. Assim, a avaliação do consumo de alimentos e a determinação do seu papel na ocorrência de enfermidades são um aspecto particular da epidemiologia nutricional, e os estudiosos vêm tentando criar instrumentos capazes de responder aos desafios impostos pela complexidade da dieta humana.

Os instrumentos para avaliação da dieta devem levar em conta a extensa variabilidade da ingestão dietética dos indivíduos e grupos humanos. A dieta varia de dia para dia, de semana para semana, e tende a sofrer modificações mais profundas ao longo dos anos. Embora haja um padrão consistente subjacente na dieta individual, diversos fatores fisiológicos, culturais, econômicos e ambientais contribuem para a variação no consumo de alimentos. Por exemplo, a variação mais evidente é a mudança observada na ingestão de alimentos entre os dias de trabalho (dias da semana) e os dias de descanso (fins de semana). Outro exemplo é dado pela variação no consumo alimentar de acordo com o dia da semana entre determinados grupos religiosos. Em segmentos de baixo poder aquisitivo, o consumo alimentar pode variar entre períodos imediatamente subsequentes e outros que se distanciam da data de recebimento do salário. A proximidade de locais de abastecimento (supermercados, feiras livres, quitandas, padarias), a sazonalidade, períodos de safra e entressafra – que interferem na disponibilidade e no preço de produtos –, entre outros fatores, influenciam no consumo alimentar. Datas festivas e outras comemorações são usualmente marcadas por diferenciais no consumo alimentar. Também fatores associados às condições fisiológicas, como variações hormonais e o ciclo menstrual entre mulheres, e o nível de atividade física determinam mudanças na ingestão de alimentos. Além disso, ao longo da vida, as modificações no estado fisiológico e na inserção social – por exemplo, a idade, gravidez, doenças, migrações, agregação social, casamento ou divórcio etc. – geram variações na dieta. Essas fontes de variação explicam a variabilidade intra-individual, considerada mais importante que a variação entre indivíduos.

Considere-se ainda que na sociedade urbana moderna o desenvolvimento da indústria alimentícia e a ampliação da rede de comercialização de alimentação (restaurantes, bares, lanchonetes, *fast-food* etc.) e a globalização têm determinado a incorporação de novos hábitos e produtos, acompanhada do desaparecimento de outros itens que eram tradicionalmente parte do hábito alimentar. Esse fenômeno repercute de forma intensa sobre a dieta habitual de grande parte da população e, certamente, sobre a dinâmica de nutrição e saúde.

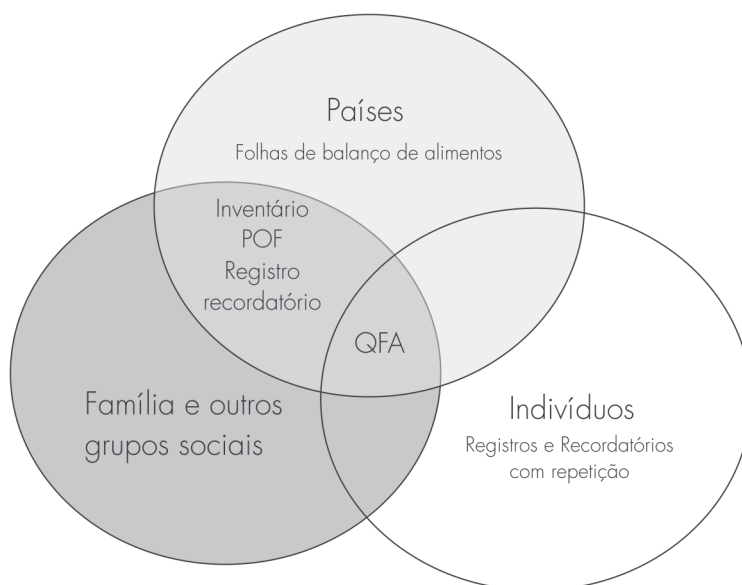
Diante dessa complexidade e dinamismo, é tarefa árdua a obtenção de dados precisos sobre dieta. Além de não ser comum o relato preciso do consumo alimentar, mesmo aquele recente, os indivíduos dificilmente são capazes de indicar com exatidão os momentos em que ocorreram alterações nos seus hábitos alimentares ao longo da vida. Willett (1998) faz um contraponto entre a investigação da exposição à dieta e ao tabaco, assinalando que os indivíduos (e mesmos seus parentes e cônjuges) conseguem relatar com alta precisão e clareza quando começaram a fumar, a quantidade e a marca de cigarros fumados, as modificações no padrão de uso do tabaco ao longo dos anos, chegando ao detalhe de lembrar a data do último cigarro fumado. Em contrapartida, caracterização e quantificação precisas do consumo alimentar é quase uma impossibilidade. Alguém já experimentou questionar, em investigação sobre consumo de alimentos, quando o indivíduo comeu seu primeiro tomate, laranja ou salsicha?

Um aspecto positivo desse alto grau de complexidade na mensuração da ingestão dietética é o conhecimento mais aprofundado dos erros e da estrutura dos erros quando se estima o consumo dietético em suas múltiplas possibilidades, ou seja, os estudos podem enfocar o consumo de energia e nutrientes, de grupos de alimentos, de alimentos específicos ou de outros componentes dos alimentos que estejam relacionados a efeitos benéficos (por exemplo, isoflavonas) ou deletérios (contaminantes, pesticidas, metais pesados). A definição do foco da investigação é fundamental para a definição dos métodos e técnicas a serem empregados na obtenção e análise dos dados sobre consumo alimentar e os erros de mensuração associados.

## Principais Métodos de Avaliação do Consumo Alimentar em Estudos Populacionais

Os métodos mais utilizados na obtenção de dados sobre consumo de alimentos em pesquisas epidemiológicas são: a) folha de balanço de alimentos; b) inventário; c) Pesquisa de Orçamento Familiar (POF); d) registro ou diário alimentar; e) métodos recordatórios; f) Questionário de Frequência Alimentar (QFA). Os itens a, b e c permitem avaliações nos agregados: países, famílias, grupos sociais e os demais propiciam avaliações tanto dos agregados quanto individuais, com a ressalva de que a aplicação de um único registro ou um único recordatório de 24 horas, em geral, é adequada para a avaliação de agregados e não de indivíduos. A Figura 1 representa a aplicabilidade dos métodos de avaliação do consumo de alimentos segundo o grau de agregação desejado.

Figura 1 – Aplicabilidade dos métodos de avaliação do consumo de alimentos

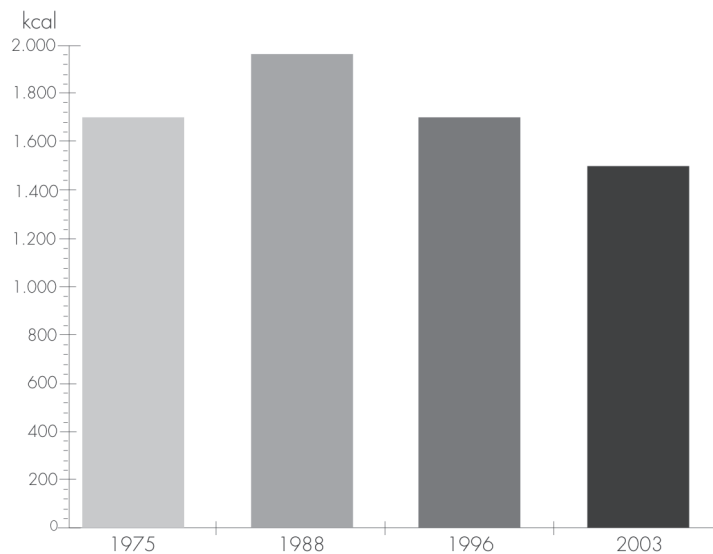


POF - Pesquisa de Orçamento Familiar

QFA - Questionário de Frequência de Consumo de Alimentos

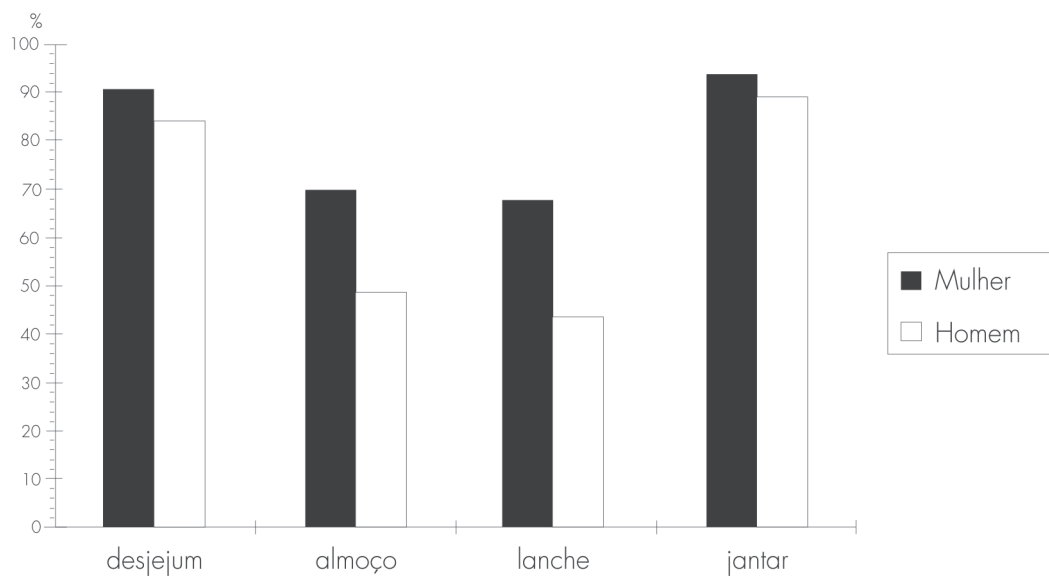
Contudo, resultados obtidos por diferentes métodos podem ser controversos, e sua interpretação deve considerar a possibilidade de haver fatores de confusão. Um exemplo é oferecido pelos dados de pesquisas de orçamento familiar realizadas no Brasil (Levy-Costa et al., 2005) que evidenciam a redução do consumo de energia, como representado na Figura 2, ao passo que os dados da FAO (Faostat, 2006) claramente indicam aumento da disponibilidade de energia, que era da ordem de 2.216 kcal, em 1961, e atingiu 3.001 kcal, em 2001. Uma possível explicação é o fenômeno que vem sendo reconhecido em diversos países, o incremento da proporção de refeições realizadas fora do domicílio, como ilustrado na Figura 3, em que se demonstra que no Rio de Janeiro, em 1996, 50% dos homens não realizavam o almoço em seus domicílios.

Figura 2 – Disponibilidade de energia por pessoa e por dia, segundo Pesquisas de Orçamento Familiar (POF), desenvolvidas no Brasil (1975-2003)



Fonte: Levy-Costa et al. (2005).

Figura 3 – Refeições realizadas no domicílio ou com alimentos levados do domicílio (%)



Fonte: Pesquisa de Nutrição e Saúde no Rio de Janeiro, 1996.

## Folha de Balanço de Alimentos

Por se referir à estimativa da disponibilidade de alimentos para países ou regiões, este método vem sendo utilizado em estudos ecológicos (ou de correlação), geralmente em associação com outros indicadores de saúde da população (por exemplo, taxas de mortalidade ou de incidência). Desenvolvida pela FAO (Food and Agriculture Organization, entidade ligada à Organização das Nações Unidas), a folha de balanço de alimentos utiliza informações sobre alimentos produzidos, importados, exportados, aqueles não destinados ao consumo humano (utilizados na indústria, produção de ração etc.) e o que foi perdido no armazenamento e transporte, para estimar periodicamente as quantidades *per capita* de energia e nutrientes disponíveis para a população.

$$\text{Energia e nutrientes disponíveis} = [(\text{alimentos produzidos} + \text{alimentos importados}) - (\text{alimentos utilizados na indústria} + \text{destinados à ração animal} + \text{exportados} + \text{perdidos no transporte/armazenamento})]$$

Evidentemente, com este procedimento não é possível reconhecer o que a população realmente consumiu, mas é possível identificar tendências no perfil de consumo alimentar de grandes grupos populacionais, orientar a política agrícola e de abastecimento e, eventualmente, desenvolver hipóteses etiológicas. Exemplos clássicos do uso das folhas de balanço de alimentos são os estudos que relacionaram o consumo estimado de gordura com mortalidade por câncer de mama. Sasaki, Horacsek e Kestloot (1993) analisaram dados de folhas de balanço de alimentos e de mortalidade por câncer de mama de trinta países, abrangendo o período de 1961-1986. Os autores observaram associações positivas estatisticamente significativas entre o consumo de gordura animal e vegetal e a mortalidade por câncer de mama e, para o consumo de gordura de peixe, efeito inverso. Os dados sugerem que o efeito da gordura sobre o câncer de mama poderia ser diferenciado, dependendo do tipo de gordura consumida. Obviamente, esta abordagem apresenta limitações, pois não é possível determinar se a associação observada para populações ocorre da mesma forma no plano individual; além do mais, potenciais fatores de confundimento, geralmente, não podem ser averiguados para grupos da população.

## Inventário

Esta técnica tem como objetivo registrar os alimentos que são consumidos no domicílio durante um determinado período (geralmente mês, quinzena ou semana). Para tanto, são inventariados os produtos existentes no domicílio no início do período; solicita-se que sejam anotados todos os alimentos adquiridos durante o período de investigação; ao final do período, é realizado novo inventário, e o consumo de alimentos será estimado por:

$$[(\text{produtos existentes no primeiro inventário} + \text{produtos adquiridos}) - \text{produtos existentes no segundo inventário}]$$

Este procedimento também não possibilita reconhecer o consumo particular dos membros da família. Obtém-se estimativa da disponibilidade familiar de alimentos, mas não se estimam o consumo individual, pois não são consideradas as refeições realizadas fora do domicílio, a presença de outros comensais que não os membros da família, nem a participação de cada membro da família individualmente no consumo dos itens inventariados. Porém, o método do inventário pode ser útil quando se deseja avaliar fatores associados com comportamento alimentar. Rose e Richards (2004) analisaram dados de inventário de uma semana, revelando que em domicílios próximos a supermercados observou-se incremento do uso de frutas e vegetais entre beneficiários do Food Stamp Program, nos Estados Unidos, em 1996-1997. Por sua vez, Turrini e colaboradores (2001) fizeram uma composição entre o inventário domiciliar de alimentos e registros dietéticos dos membros da família em investigação de desenho seccional, de base populacional, desenvolvida na Itália entre 1994 e 1996. Os autores

relatam que a complexidade da metodologia empregada redundou em elevada proporção de perdas; entretanto, assinalam que os dados obtidos permitiram reconhecer não somente os padrões dietéticos praticados na Itália, mas também as características particulares no consumo alimentar de homens e mulheres e nos diferentes grupos etários.

## Pesquisas de Orçamento Familiar (POF)

As POF têm por objetivo estimar as despesas efetuadas pelas famílias com diferentes itens, inclusive alimentos. No Brasil, pesquisas dessa natureza vêm sendo desenvolvidas com regularidade pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A POF brasileira mais recente foi realizada entre julho de 2002 e junho de 2003. Foram obtidas informações de 48.470 domicílios urbanos e rurais de todas as regiões do país. O detalhamento da pesquisa, amostragem e procedimentos são encontrados nas publicações do IBGE (IBGE, 2004) e em Levy-Costa et al., 2005. Neste último levantamento, foram consideradas as despesas monetárias e não monetárias, ao passo que as POF anteriores pesquisaram somente as despesas monetárias. Para a coleta das informações relativas aos alimentos e bebidas adquiridos, as famílias registraram durante sete dias consecutivos a descrição detalhada de cada produto adquirido, a quantidade, o valor pago, a unidade de medida, o local de compra.

Pesquisas de orçamento familiar são realizadas em vários países. Na Europa, tem sido comum a prática de registrar os alimentos adquiridos pela família durante o período de referência de 14 dias (The Dafne - Data Food Networking); entretanto, em outros países, como o Reino Unido e os Estados Unidos, o registro também é feito para o período de uma semana (Byrd-Bredbenner, Lagiou & Trichopoulou, 2000), à semelhança do Brasil.

Como discutido por Levy-Costa e colaboradores (2005), o período de referência para a coleta de dados sobre aquisição de alimentos das POFs brasileiras determina que estimativas sejam calculadas com base em agregados de famílias, uma vez que muitos dos itens incluídos na dieta são adquiridos com frequência maior que a semanal, com exceção de frutas, verduras e alguns outros alimentos perecíveis. Outra limitação da POF está relacionada à crescente frequência de consumo alimentar fora do domicílio, principalmente no meio urbano, como frisado anteriormente (Figura 3).

Porém, mesmo com essas ressalvas, os dados sobre aquisição de alimentos podem fornecer informações úteis sobre os hábitos alimentares de famílias. Eles permitem, ainda, avaliar o início da cadeia de consumo e estabelecer políticas públicas que podem modificar a oferta de alimentos e os padrões de compra da população. Além disso, como são realizadas com o objetivo primordial de alimentar o sistema econômico e produtivo, essas pesquisas são realizadas com frequência e regularidade.

## Registro ou Diário Alimentar

Consiste na descrição detalhada dos tipos e quantidades de alimentos e bebidas consumidas diariamente, discriminados por horário e/ou refeição. Por ser uma medida pontual, em geral o diário alimentar é repetido durante um certo número de dias, de forma contínua ou não, para a obtenção da estimativa do consumo usual. A definição do número de dias de registro alimentar é crucial e deve ser determinada em função da variabilidade intra-individual dos nutrientes de interesse no estudo e do grau de precisão desejado (Buzzard, 1998). Porém, há que se tomar cuidado, pois, quando se opta por aumentar o número de dias, corre-se o risco de reduzir a adesão. O número de dias necessários varia de população para população, dependendo da variabilidade da dieta. Em geral, três dias permitem uma boa estimativa para energia, dado que vários são os alimentos que contribuem para o consumo total de energia.

Tradicionalmente, o registro alimentar é realizado escrevendo-se em formulário apropriado, de maneira detalhada, todos os alimentos consumidos durante um ou mais dias. Por isso, para o sucesso deste método, é imprescindível a colaboração e motivação por parte do entrevistado, além de grau de escolarização que permita realizar as

anotações, o que limita os grupos populacionais em que o método pode ser empregado. Já há estudos que descrevem a incorporação de tecnologias que permitem realizar o registro alimentar com o uso de PDA (*Personal Digital Assistant*) ou, como é mais conhecido, *palm-top*, máquinas fotográficas, gravadores, filmadoras, balanças acopladas a computadores, e até telefone celular (Burke et al., 2005; Fong & Kretsch, 1990; Wang et al., 2002). Enquanto para alguns autores a introdução de recursos tecnológicos representou uma maneira válida e conveniente de obter dados sobre consumo de alimentos (Wang, Kogashiwa & Kira, 2006), para outros esses recursos não contribuíram para a maior aderência ou acurácia do relato de consumo alimentar (Yon et al., 2006), apresentando resultados comparáveis aos métodos tradicionais (Beasley, Reiley & Jean-Mary, 2005; Kaczowski et al., 2000). Essas tecnologias podem, contudo, reduzir o tempo e o trabalho de registro do consumo de alimentos (Fong & Kretsch, 1990, Wang, Kogashira & Kira, 2006).

Uma das vantagens do método do registro ou diário alimentar é a eliminação do viés de memória e, por isso, para alguns autores seria um método mais preciso. Outra vantagem seria a capacidade de obter informações sobre quantidade com relativa acurácia. Contudo, por se tratar de um método prospectivo, o ato de registrar pode levar o indivíduo a alterar a escolha e o consumo de alimentos - inclusive, alguns estudos relatam perda de peso durante o período de registro do consumo (Trabulsi & Schoeller, 2001). Outras limitações referem-se, principalmente, ao custo elevado, ao tempo necessário para a obtenção dos dados e ao trabalhoso tratamento e análise destes. A obtenção de registros com qualidade requer orientação padronizada dos participantes sobre o detalhamento das informações a serem registradas, desde a maneira de informar a porção ingerida até o detalhamento de receitas, relato sobre adição de temperos, açúcar, sal, óleos e gorduras, passando pela marca e especificidades de produtos industrializados. Além disso, para garantir a adequada descrição dos alimentos consumidos e suas quantidades, um pesquisador treinado deve rever os dados registrados, junto com o indivíduo sob investigação, logo após a finalização do registro (Buzzard, 1998).

Trabulsi e Schoeller (2001) avaliaram a validade de dados de registro de alimentos, comparando-a com o daqueles obtidos mediante a estimativa do dispêndio de energia pela água duplamente marcada e observaram que, no caso do primeiro método, as características físicas e psicológicas dos indivíduos em estudo afetam a qualidade do registro. A subestimação do consumo pode se dever ao sub-relato, mas também à redução do consumo durante o período de coleta de dados. O sub-relato foi mais freqüente entre indivíduos com algum excesso de peso (medido pelo IMC [índice de massa corporal = peso/estatura<sup>2</sup>], circunferência da cintura e massa de gordura corporal), indivíduos com mais idade e aqueles submetidos a regime de restrição alimentar.

## Métodos Recordatórios

O recordatório de 24 horas é o método mais utilizado para a obtenção de relato de consumo de alimentos. Geralmente, o relato refere-se ao período das 24 horas anteriores ou ao dia anterior à entrevista, porque se considera que este é o período em que os indivíduos são capazes de lembrar a sua ingestão alimentar com o detalhamento desejado neste tipo de investigação (Rustishausser, 2005). Entretanto, períodos maiores têm sido referidos, Schroder e colaboradores (2001) compararam o recordatório de 72 horas com o registro alimentar no mesmo período; e compararam as estimativas de consumo de nutrientes obtidas com marcadores biológicos como o nitrogênio urinário, vitamina C e betacaroteno plasmático e os níveis de atividade da glutatona-peroxidase, além de estimar a reprodutibilidade do método por meio de estudo de teste-resteste. Os autores consideraram que o recordatório de 72 horas fornece estimativas válidas do consumo de nutrientes e pode ser usado em estudos de avaliação do consumo dietético.

O método recordatório, tradicionalmente, baseia-se em entrevista conduzida por profissional treinado cujo propósito é obter informações que permitam definir e quantificar a alimentação consumida no período de referência, geralmente 24 horas. Em geral, a entrevista é conduzida de modo a solicitar ao entrevistado que



recorde o consumo em ordem cronológica. Para reduzir o erro na obtenção dos dados, recomenda-se a aplicação de técnicas de entrevista que visam a melhorar a lembrança do consumo alimentar no dia anterior, como a manutenção de atmosfera apropriada para estimular a cooperação e motivar o entrevistado. Para facilitar a lembrança, pode-se solicitar um breve histórico do que foi o dia anterior e elaborar perguntas específicas

como:

"V. comeu alguma coisa entre o café da manhã e o almoço?".

Uma técnica, denominada "passagens múltiplas", vem sendo utilizada mais recentemente e consiste em estimular o entrevistado a recordar os alimentos consumidos no dia anterior, em três fases distintas: a) listagem rápida; b) descrição detalhada e c) revisão. Na etapa da listagem rápida, solicita-se ao entrevistado que liste todos os alimentos consumidos no dia anterior, considerando qualquer estratégia de lembrança que lhe seja mais apropriada, não necessariamente em ordem cronológica; durante o relato, o entrevistador não interfere e não interrompe o entrevistado. Na segunda etapa, o entrevistador passa a sondar o entrevistado para obter informações sobre outros alimentos que necessitam ser adicionados à lista, dando ao entrevistado a oportunidade de lembrar alimentos que haviam sido inicialmente omitidos. Por fim, o entrevistador revê a lista com o entrevistado, com o objetivo de completar o relato (Jonhson, Souldtanakis & Matthews, 1998).

O Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América (USDA) aperfeiçou o método de passagens múltiplas para a obtenção de relato de consumo de alimentos, criando o USDA Multiple Pass Method, que integra em cinco etapas a recordação da ingestão alimentar de 24 horas (Conway et al., 2003). A entrevista, feita por telefone, é desenvolvida nas seguintes etapas: a) listagem rápida dos alimentos e bebidas consumidos no dia anterior; b) uma série de questões interpela o entrevistado a respeito de alimentos que são usualmente omitidos em recordatórios de 24 horas; c) o entrevistado responde sobre o horário em que cada alimento foi consumido, detalhando local e ocasião; d) na etapa de detalhamento, solicita-se ao entrevistado que descreva com detalhes os alimentos relatados e sua quantidade, revendo as informações sobre o horário e a ocasião do consumo; e) na última, é feita revisão final das informações e sondagem sobre alimentos que tenham sido consumidos e não foram relatados. Conway e colaboradores (2003) estimaram o consumo de alimentos em mulheres americanas utilizando o USDA Multiple Pass Method, observando uma precisão de 10% em relação ao consumo obtido por meio de registro. Rustishauser (2005) assinala que o método da passagem múltipla tem sido considerado forma mais adequada de estimulação dos processos cognitivos de lembrança do que estímulos de ordem cronológica.

Para a obtenção de dados confiáveis em inquéritos recordatórios, é fundamental a habilidade do entrevistador em estabelecer comunicação com o entrevistado, o que torna, portanto, importantíssimo o treinamento e a padronização dos entrevistadores. Também é recomendado utilizar recursos para detalhar os alimentos consumidos, como perguntar sobre os ingredientes de preparações, marcas e tamanho da embalagem de produtos industrializados e, especialmente, sobre itens geralmente omitidos: balas, bebidas, doces e produtos de adição como azeite, sal, açúcar, manteiga, margarina, molhos para salada e outros temperos. Além disso, a utilização de recursos como a apresentação de utensílios, fotos ou modelos pode ajudar na estimativa das porções consumidas.

Nelson, Atkinson e Darbyshire (1994) assinalam que o uso de uma série de fotografias apresentando diferentes tamanhos de porções de alimentos foi relacionado com a redução do erro na percepção das quantidades de alimentos, ao passo que o uso de uma fotografia apenas relaciona-se com substancial subestimação das quantidades de diversos alimentos. Turconi e colaboradores (2005) também consideram que o uso de um atlas com grupos de três fotografias coloridas de cada alimento associou-se significativamente às porções consumidas, independentemente da idade, do sexo e do IMC, principalmente quando consideradas as estimativas para o grupo (que foram mais precisas do que para cada participante individualmente); esses autores consideraram o atlas fotográfico de alimentos como instrumento útil em estudos epidemiológicos.

As principais vantagens dos métodos recordatórios são o baixo custo, o tempo reduzido de aplicação, sua alta aceitação, o fato de não provocarem alteração nos hábitos alimentares e de não exigirem habilidades

especiais do respondente. Os erros dos recordatórios relacionam-se com a memória e a cooperação do entrevistado e com dificuldades na estimativa das quantidades consumidas.

A qualidade da informação tanto dos diários alimentares quanto dos inquéritos recordatórios de 24 horas tem sido associada a características como sexo, idade e escolaridade. Estudos que avaliaram a validade do consumo energético estimado com base em registros ou recordatórios mostram que a subestimação do consumo é bastante disseminada (Kaczowski et al., 2000). Trabulsi e Schoeller (2001) notam a relação inversa entre o IMC e a acurácia do relato. Entretanto, essa premissa não se confirma em todos os segmentos; por exemplo, observou-se alto grau de sub-relato entre atletas de elite, apesar dos IMC dentro dos limites de normalidade. Buzzard (1998) assinala que os grupos que mais sub-relatam o consumo são os obesos, as mulheres, os adolescentes, os idosos e os que comem mais (que em muitas ocasiões são os que gastam mais energia). Não foram registradas diferenças entre os relatos obtidos em entrevistas pessoais e os realizados por telefone (Casey et al., 1999; Tran et al., 2000; Yanek et al., 2000).

Tanto em diários alimentares como em inquéritos recordatórios de 24 horas, a omissão de itens consumidos é mais comum que a inclusão de produtos não utilizados (Buzzard, 1998), sendo os alimentos omitidos com maior frequência aqueles consumidos mais raramente. Além disso, itens de adição, tais como manteiga, molhos e açúcar, são habitualmente mal relatados. Quanto à estimativa das porções, a superestimação parece ser mais comum do que a subestimação (Godwin, Chambers & Cleveland, 2004).

A reprodutibilidade de registros e recordatórios de 24 horas é muito difícil de ser avaliada devido à variabilidade intra-individual do consumo alimentar. Contudo, a reprodutibilidade da estimativa da média populacional, mesmo baseada em um único dia de consumo, é alta (Buzzard, 1998). Um único recordatório de 24 horas é um método útil para descrever o consumo médio de energia e nutrientes de grupos populacionais.

Em estudos epidemiológicos, estimar o consumo usual costuma ser mais importante que o consumo pontual. Informação sobre o consumo alimentar de apenas um dia pode ser aceitável para a estimativa de médias de consumo global (energia e macronutrientes) de grandes amostras, ou de populações com consumo muito monótono. Tanto o registro alimentar como o recordatório de 24 horas estimam o consumo atual, sendo recomendada a sua repetição quando se deseja a estimativa do consumo usual. Quando o objetivo é a determinação do risco de consumo inadequado de alimentos/nutrientes, recomenda-se a realização de múltiplos registros ou recordatórios (Bingham & Nelson, 1997). Para micronutrientes, a variabilidade intra-individual no consumo é maior, uma vez que eles se distribuem de forma irregular entre os alimentos que compõem a dieta usual. Por conseguinte, é necessário que sejam incluídos dados de um grande número de dias. De acordo com Willett (1998), para nutrientes como colesterol, vitamina A e vitamina C, podem ser necessários de vinte a cinquenta dias. Para que se obtenha medida mais precisa do consumo usual de energia e nutrientes, o ideal é que estejam representados os sete dias da semana.

## Questionário de Frequência do Consumo de Alimentos (QFA)

O QFA é um questionário no qual o respondente é apresentado a uma lista de alimentos e solicitado a relatar com que frequência cada item é usualmente consumido em média, em número de vezes por dia, por semana ou por mês, em um dado período, geralmente; os últimos seis ou 12 meses. Os alimentos incluídos na lista são, geralmente, escolhidos por razões específicas, e teoricamente este método não permite estimar o consumo total de alimentos. Segundo Willett (1998), o QFA desenvolveu-se com base em um método de avaliação do consumo alimentar elaborado entre 1940 e 1950, nos Estados Unidos, que incluía um componente no qual o respondente deveria listar os alimentos consumidos no mês anterior. Essa listagem foi a precursora dos QFA utilizados nos dias de hoje. O QFA resultou da necessidade de avaliar o consumo de longo prazo, como uma alternativa ao registro alimentar e ao recordatório de 24 horas, que estimam o consumo pontual e se tornam dispendiosos e trabalhosos quando repetidos por longos períodos.

O princípio subjacente aos QFA é que a estimativa da dieta habitual, praticada ao longo de semanas, meses ou anos, constitui-se como fator de exposição mais importante do que a estimativa da dieta pontual – por exemplo, de um único dia, ou mesmo de alguns dias. Essa premissa justifica a utilização de informações menos precisas, mas relacionadas ao consumo habitual, em detrimento da precisão de dados relativos à ingestão pontual de alimentos. É também Willett (1994) quem assinala que a variação na quantidade de alimentos consumida pelos indivíduos é determinada, em última instância, pela frequência do consumo.

O QFA tem sido considerado o método de escolha em estudos epidemiológicos. O objetivo básico do QFA é avaliar a dieta praticada durante determinado período de tempo no passado recente, ou mesmo remoto. A preferência dos estudos epidemiológicos pelo QFA está baseada na possibilidade de medir a intensidade da exposição, permitindo classificar os indivíduos em categorias de consumo (por exemplo, alto, médio e baixo), o que possibilita estimativa da associação das categorias de consumo com o desenvolvimento de enfermidades. Além do mais, por sua praticidade tanto na obtenção quanto na análise dos dados, o QFA é adequado para extensos estudos de base populacional. O QFA não sofre o efeito da variação intra-individual e, por se tratar de método retrospectivo, não leva à alteração do padrão de consumo dos indivíduos. Portanto, embora justificável nos estudos epidemiológicos de caráter etiológico, o QFA não é o método indicado para estudos que requerem estimativas acuradas e absolutas do consumo, como é o caso de estudos descritivos do consumo alimentar e algumas investigações clínicas.

## Desenvolvimento do QFA

A elaboração da lista dos alimentos do QFA é aspecto crucial no seu desenvolvimento. As alternativas são: a) a verificação em tabela de composição de alimentos dos itens que contêm teores elevados do nutriente em estudo; b) a orientação de especialistas em nutrição; c) a utilização de dados de estudos anteriores que aplicaram registro ou recordatório de 24 horas na população que se deseja investigar. Entretanto, se esses estudos são muito antigos, é necessária a sua atualização, pois podem ter ocorrido mudanças nos hábitos alimentares ao longo dos anos; d) realização de registro ou recordatório de 24 horas em amostra reduzida da população que se deseja investigar. A lista de alimentos que integra cada QFA é específica, e sua definição dependerá dos objetivos do estudo (Bingham & Nelson, 1997). A utilização de tabelas de composição química de alimentos apresenta limitações, uma vez que pode incluir alimentos com alto teor do nutriente de interesse, mas pouco consumidos pela população.

A técnica de grupo focal tem sido relatada como uma estratégia para auxiliar a construção de QFA para grupos culturais específicos (MacIntyre, Venter & Vorster, 2000; Yaroch et al., 2000). É fundamental que a lista se constitua não só por alimentos que sejam consumidos razoavelmente por proporção considerável da população de estudo, mas cujo consumo seja variável entre os indivíduos. É quase sempre preferível que se defina uma lista ampla de alimentos, que tem a vantagem de permitir o ajuste para o consumo de energia, passo quase que obrigatório nos estudos etiológicos. Ainda que o objetivo seja investigar o consumo de algum nutriente específico, o consumo de quase todos os nutrientes é altamente correlacionado à ingestão de energia. Uma lista mais extensa, segundo Cade e colaboradores (2002), tem também a vantagem de permitir explorar hipóteses futuras, não definidas no estudo principal, ou de retornar ao mesmo grupo populacional para acompanhar mudanças na tendência de consumo de alimentos. Todavia, ocorrem situações em que uma lista mais restrita pode ser o procedimento de escolha; por exemplo, quando se deseja selecionar indivíduos que mantêm consumo elevado de gorduras para a inclusão em estudo de intervenção, ou questionários de rastreamento ou com caráter educativo quando da sua aplicação (Block, 1989; Chiara & Sichieri, 2001).

Para a definição de uma lista de alimentos com base em dados de registro ou recordatório, alguns procedimentos podem ser adotados, por exemplo, priorizando alimentos que são os que mais contribuem para o consumo de

energia e nutrientes, escolhendo os que explicam a variabilidade interindividual do consumo (aplicando-se análise de regressão linear), ou simplesmente selecionando os que são mais freqüentemente referidos. Willett (1998) aconselha cautela na utilização da análise de regressão para a seleção dos alimentos da lista do QFA, pois alguns alimentos podem ser preditores do consumo de determinado nutriente, mas não ser diretamente responsáveis pelo aporte do referido nutriente; um exemplo é o consumo de milho, que pode estar relacionado com o consumo de colesterol, devido à adição de manteiga.

Cade e colaboradores (2002), em revisão de artigos publicados em 1998 sobre validação de QFA, observaram que o número de itens incluídos nos QFA variou de cinco a 350, com mediana de 79 itens. Os questionários que avaliavam o consumo de itens específicos eram mais curtos do que aqueles que pretendiam estimar o consumo global. Os mesmos autores sugerem que listas extensas não aumentam a validade quando comparadas com listas mais reduzidas.

Uma alternativa quando o tempo e/ou os recursos financeiros são limitados é a utilização ou modificação de questionários já existentes, particularmente aqueles desenvolvidos para populações com características similares àquelas do grupo em estudo, desde que testados quanto à reprodutibilidade e validade (Nelson, 1997). Vale lembrar que os estudos de confiabilidade podem obter correlações elevadas, porém espúrias, dado que os erros de informação costumam ser correlacionados (por exemplo, mulheres obesas consistentemente sub-relatam o consumo).

A organização da estrutura da lista de alimentos é um outro aspecto a ser considerado, pois um item pode alterar a interpretação de outro. Quando o agrupamento é realizado de modo a se adequar à estrutura conceitual dos respondentes, o relato do consumo se torna mais fácil. Cade e colaboradores (2002) recomendam apresentar itens específicos antes de itens gerais (por exemplo, refrigerante de baixa caloria precedendo refrigerante em geral).

Alimentos que são o principal foco do estudo devem aparecer próximo do começo do questionário, mas não no início propriamente dito. É provável que as respostas às primeiras perguntas estejam mais sujeitas a erro, ao passo que as últimas podem ser respondidas com menor grau de atenção (Cade et al., 2002).

Uma forma de aumentar a precisão do QFA é a inclusão de questões adicionais sobre detalhes dos alimentos usualmente consumidos, como o tipo de gordura usada no preparo de alimentos e uso de suplementos, bem como sobre o consumo de gordura visível das carnes, o consumo de açúcar e alimentos dietéticos e a freqüência de consumo de lanches (Willett, 1994).

Os QFA podem ser de três tipos: a) qualitativo: que obtém informações sobre os alimentos consumidos sem incluir dados de quantidades; b) quantitativo: quando se solicita ao respondente que descreva a porção usual de consumo de cada item da lista; tanto pode haver uma questão aberta para quantidades quanto se apresentar uma porção média para que o respondente estime se sua porção é pequena (menor que a apresentada), média (igual à apresentada), ou grande (maior que a apresentada); c) semiquantitativo: este questionário inclui uma porção média de referência para cada item alimentar, e o consumo deve ser estimado como um múltiplo dessa porção. No QFA semiquantitativo, as porções padronizadas podem ser especificadas como parte da pergunta; por exemplo, deve-se perguntar: "Com que freqüência você consome um copo de leite?" ou, alternativamente, podem ser feitas duas questões, uma sobre freqüência do consumo e outra sobre o número de porções usualmente consumidas.

O QFA deve definir o período de referência para o consumo. Geralmente, em questionários desenvolvidos em países de zona temperada, utiliza-se o ano precedente, pois em um ano ocorre um ciclo completo de estações, o que permite capturar a variabilidade sazonal. Em geral, o questionário refere-se ao ano ou aos seis meses progressos, pois parte-se da premissa de que o importante é o consumo usual de longo prazo.

As opções de freqüência devem ser de fácil compreensão e estabelecidas em um gradiente contínuo, variando entre cinco e dez, e organizadas de maneira crescente ou decrescente (Willett, 1998). As opções de freqüência podem ser as mesmas para todos os alimentos incluídos no QFA (o que é comum quando o questionário apresenta-se no formato horizontal) ou podem variar de acordo com o alimento analisado (mais freqüente quando o

questionário tem o formato vertical). Este modelo se justifica porque há poucos alimentos que são, usualmente, consumidos mais do que uma ou duas vezes por dia. Se o questionário apresenta opções como "3-4 vezes por dia" para todos os alimentos, pode haver uma tendência de superestimação do consumo de alguns itens, levando a distorções nos resultados (Cade et al., 2002). Quando as opções são poucas, provavelmente ocasionam falta de informação, e se forem muitas, provavelmente geram confusão. O importante é que tenham capacidade de discriminar alimentos que são consumidos frequentemente (tais como manteiga, açúcar, café) e aqueles que são consumidos raramente (por exemplo, fígado). Uma alternativa é deixar a opção para frequência em aberto, mas isso complica a codificação e a digitação dos dados. Mais ainda, Subar e colaboradores (1995) observaram que o uso de opções de frequência definidas reduz erros no preenchimento de QFA, pois todos os respondentes ficam submetidos à mesma estrutura de erro de informação.

A inclusão de categorias de frequência e tamanhos de porções como respostas fechadas também reduz o trabalho e o custo com a codificação e previne erros de transcrição de dados; esta prática permite, ainda, reduzir o volume de questionários rejeitados devido a respostas incompletas ou incoerentes (Nelson, 1997).

A definição das porções não chega a ser um problema quando se trata de alimentos que têm quantidades 'naturais' (frutas, pão etc.). Quando o alimento não tem uma unidade típica, essa tarefa torna-se difícil. As porções padronizadas devem refletir o hábito de consumo da população estudada. Idealmente, o questionário deve permitir averiguar as diferenças nas quantidades consumidas entre indivíduos que consomem determinado alimento com uma mesma frequência, mas em diferentes tamanhos de porções. Porções podem desempenhar um papel fundamental na avaliação de nutrientes que se concentram em poucos alimentos, como, por exemplo, a vitamina A.

Para fornecer informação útil sobre o tamanho da porção consumida, os indivíduos devem ser capazes de conceituar a porção média descrita no questionário e relacioná-la ao seu hábito alimentar. Entretanto, Drewnovski (2001) considera que, para o respondente, conceituar a porção padronizada e inferir sobre o seu consumo médio no período de tempo estipulado é um exercício mental difícil, cuja acurácia vem sendo contestada. Segundo Cade e colaboradores (2002), estudos de validação de QFA obtiveram coeficientes de correlação mais elevados quando os indivíduos podiam descrever o tamanho da porção consumida (coeficientes de correlação entre 0,5 e 0,6), em comparação com questionários que especificavam as porções médias (coeficientes de correlação entre 0,4 e 0,5) e com questionários que só estimavam o consumo qualitativo (coeficientes de correlação entre 0,2 e 0,5). Willett (1998) assinala que a inclusão da porção não acrescenta precisão ao QFA, uma vez que, quando se utiliza questionário qualitativo, o consumo de energia e nutrientes pode ser estimado utilizando-se dados de porções médias apropriados para a população em estudo.

A confiabilidade do questionário desenvolvido para adultos do Rio de Janeiro por Sichieri (1998) foi avaliada em estudo realizado com mulheres que freqüentavam os ambulatórios de ginecologia e pediatria de uma unidade primária de saúde da cidade, no período de julho de 2002 a maio de 2003. Sessenta e nove mulheres responderam ao QFA em dois momentos, com intervalo mínimo de trinta dias e máximo de dois meses. O questionário era autopreenchível e adequado para leitura óptica, com três possibilidades de resposta para porções de cada alimento. As concordâncias foram maiores para as frequências de consumo do que para as porções (Quadro 1), o que indica as dificuldades envolvidas no relato das porções, ainda que o questionário apresentasse apenas três opções para descrever as porções usualmente consumidas. Os alimentos apresentados no Quadro 1 revelaram concordância estatisticamente significativa ( $P < 0,05$ ).

Quadro 1 – Categorias de concordância segundo Kappa ponderado para freqüência de consumo e porções dos alimentos

Concordância <sup>1;2</sup>	Freqüência
Reduzida	Tomate, carne de boi sem osso, frango
Moderada	Biscoito salgado, pipoca, * mamão, melancia/melão, abacate, * manga, limão, abóbora, vagem, cenoura, manteiga/margarina, vísceras, * bacon/toucinho*
Boa	Aroz, feijão, macarrão, farinha de mandioca, * pão francês, biscoito doce, bolo, polenta/angu, * batata frita, batata cozida, aipim, milho verde* inhame/cará, * ervilha/lentilha/grão-de-bico, alface, couve, repolho, laranja/tangerina, banana, maçã, abacaxi, maracujá, uva, goiaba, * chicória, * chuchu, pepino, * quiabo, beterraba, couve-flor, iogurte, queijo, requeijão, * carne de boi com osso, * carne de porco, salsicha/lingüiça, peixe fresco, sardinha/atum, camarão, * cebola, maionese, salgadinhos, * caramelos/balas, * achocolatado, * chocolate em barra/bombom, * pudim/doce, suco da fruta ou polpa, mate, * cerveja, * outras bebidas alcoólicas*
Muito boa	Pêra, ovo, leite, refrigerante, café
Concordância <sup>1;2</sup>	Porção
Reduzida	Biscoito salgado, pepino
Moderada	Biscoito doce, bolo, batata frita, batata cozida, pipoca, inhame/cará, alface, laranja/tangerina, maçã, melancia/melão, abacaxi, uva, pêra, chicória, tomate, abóbora, vagem, cenoura, beterraba, carne de boi sem osso, frango, salgadinho, açúcar, refrigerante, café
Boa	Aroz, macarrão, farinha de mandioca, aipim, ervilha/lentilha/grão-de-bico, couve, banana, mamão, abacate, manga, chuchu, abobrinha, quiabo, couve-flor, ovo, queijo, carne de boi com osso, salsicha/lingüiça, pizza, camarão, maionese, sorvete, chocolate em barra/bombom, suco da fruta ou polpa, mate, vinho, cerveja
Muito boa	Feijão, goiaba, leite, iogurte, achocolatado

1 - Valores da estatística Kappa para as categorias de concordância: pobre: < 0,20; reduzida: 0,21-0,40; moderada: 0,41-0,60; boa: 0,61-0,80; muito boa: ≥ 0,81.

2 - Não foram observadas concordâncias na categoria 'pobre'.

\* Alimentos que 50% ou mais das mulheres referiram consumir "quase nunca" ou "nunca".

Fonte: Souza et al. (2004).

A forma de preenchimento do questionário também é um ponto a ser considerado. O autopreenchimento limita o grupo de estudo, pois sua aplicação fica prejudicada para analfabetos, idosos e crianças, ao mesmo tempo que questionários autopreenchíveis requerem mais cuidado em sua elaboração. Um dos problemas que ocorrem quando os QFA são autopreenchíveis é o elevado número de itens sem resposta, dado que os respondentes tendem a completar apenas os itens que consomem usualmente.

A análise de dados de QFA pode ser feita com a elaboração de programas computacionais. A etapa inicial consiste em converter a freqüência relatada de consumo de cada item do questionário em freqüência diária, a qual deve ser multiplicada pela quantidade relatada. O resultado é a estimativa do consumo médio diário de cada um dos alimentos da lista, no período considerado. A partir daí, com o uso de tabelas de composição química ou *software* de análise de dados de consumo de alimentos, estima-se o consumo de energia e nutrientes. É necessário estabelecer um critério para solucionar questões que se apresentam quando as respostas estão incompletas. Para questionários que não excedem uma percentagem estabelecida de dados incompletos, o valor zero (alimento não consumido) pode ser usado, ou um valor médio pode ser atribuído para substituir a ausência de informação. Um programa em SAS (*Statistical Analysis System*) está disponível em Sichieri, 1998.

## Vantagens e Limitações do QFA

De maneira geral, podem ser consideradas vantagens dos QFA a estimativa do consumo usual, a possibilidade de classificar os indivíduos em categorias de consumo, a simplicidade na análise, o baixo custo, a economia de tempo e a não-modificação do consumo devido à avaliação.

Em contrapartida, podem ser consideradas como limitações do QFA o fato de ser dependente da memória, o trabalho envolvido no desenho e avaliação do QFA, a complexidade na entrevista e a dificuldade na precisão da quantidade consumida.

Contudo, o papel da memória sempre foi questionado, e esforços para melhorar a qualidade das estimativas dos questionários têm enfatizado o uso de técnicas cognitivas e elementos que auxiliem na recordação dos alimentos e quantidades consumidas, como o uso de fotografias e/ou medidas caseiras (Slater et al., 2003). Drewnowski (2001) afirma que as respostas aos QFA são elaboradas com base em alguma imagem subjetiva da dieta atual ou típica do respondente. Assim, o relato da dieta é baseado em uma imagem mental, o que redundaria na tendência a relatar as preferências alimentares, refletindo uma atitude, e não o comportamento dietético real.

Embora venham sendo amplamente utilizados em estudo etiológicos, os QFA vêm sofrendo críticas a partir da realização de estudos que avaliaram a sua validade utilizando o método da água duplamente marcada e excreção de nitrogênio urinário (únicos padrões-ouro disponíveis) e observaram reduzidos graus de concordância (Schatzkin et al., 2003).

## Aspectos Metodológicos dos Estudos de Avaliação da Dieta

Alimentos consumidos muito frequentemente ou muito raramente são relatados com maior acurácia, particularmente em estudos que privilegiam o consumo habitual, como é o caso dos questionários de frequência de consumo de alimentos (Thompson et al., 1987).

Segundo Rutishauser (2005), principalmente quando se deseja averiguar a adequação do consumo de energia e nutrientes utilizando dados de consumo alimentar pontuais (como o recordatório de 24 horas e o registro alimentar), é importante que as estimativas sejam ajustadas pela variabilidade intra-individual, o que pode ser feito quando se dispõe de informações de pelos menos dois dias de consumo.

A escolha do método de avaliação vai depender do escopo da pesquisa. Um primeiro ponto é definir se as estimativas serão individuais ou para os grupos populacionais. Em seguida, é necessário definir se os dados serão utilizados para: a) descrever o padrão de consumo alimentar; b) reconhecer hábitos alimentares; c) caracterizar o consumo de energia e nutrientes; d) estimar a adequação do consumo de alimentos; e) investigar a relação entre dieta, estado nutricional e saúde.

Também é importante ter clareza dos mecanismos fisiológicos implicados no processo que se quer estudar. Por exemplo: é necessário determinar se o efeito em estudo relaciona-se com a dieta em período recente ou passado (p. ex., consumo de alimentos e desenvolvimento de neoplasias) e, portanto, definir a 'janela de tempo' em que se deseja investigar a exposição (dieta). Também importa o desenho do estudo empregado. Carece de sentido empregar um método prospectivo de obtenção de dados de consumo alimentar (como é o caso do registro alimentar) ao se desenvolver estudo caso-controle abordando efeito da dieta sobre o desenvolvimento de câncer.

Beaton (1994) afirma que não existe método que permita estimar sem erro o consumo alimentar. O erro de mensuração está presente em todos os campos da ciência que envolvem medições; são várias as fontes de erro, mas este pode ser basicamente de dois tipos: o erro aleatório e o erro sistemático. Os erros aleatórios levam ao incremento da variância dos parâmetros estimados, reduzindo a sua precisão; contudo, a replicação das medidas leva à redução desses erros; por exemplo, o efeito da variação dia a dia no consumo de alimentos pode ser reduzido

pelo aumento do número de dias de observação. Já os erros sistemáticos, aqueles que advêm de fenômenos que não são distribuídos aleatoriamente no grupo investigado, determinam o aparecimento de vieses ou tendenciosidades nas estimativas de consumo; por exemplo, o uso de dados incorretos da composição química de um alimento específico irá alterar as estimativas de consumo e comprometer os resultados gerais do estudo.

O desafio em estudos de avaliação do consumo alimentar é compreender, mensurar e utilizar a estrutura dos erros na análise dos dados (Beaton, Burema & Ritenbaugh, 1997). Para mensurar o erro envolvido na estimação do consumo dietético, são realizados estudos de reprodutibilidade, validação e calibração. Qualquer que seja a técnica de obtenção de dados de consumo de alimentos, é recomendado que se desenvolvam estudos para averiguar o grau de viés envolvido no grupo em estudo, pois fatores relacionados a sexo, idade, atividade física, IMC, proporção de gordura corporal e práticas alimentares têm sido relacionados entre aqueles que afetam a qualidade do relato da dieta (Rutishauser, 2005; Trabulsi & Schoeller, 2001).

Os estudos de reprodutibilidade permitem avaliar se os dados obtidos por meio de um determinado método se reproduzem ao longo do tempo através de aplicações repetidas (teste-reteste). A reprodutibilidade ou confiabilidade se refere à consistência do método na avaliação de um mesmo indivíduo em diferentes pontos no tempo, ou seja, indica se o instrumento é capaz de fornecer resultados semelhantes quando aplicado repetidas vezes (Nelson, 1997). Adicionalmente, estudos de reprodutibilidade são bastante úteis como uma avaliação preliminar a estudos de validação, por serem mais simples e permitirem uma resposta parcial sobre a validade do método. Um baixo grau de confiabilidade indica que o questionário não provê medidas válidas do consumo alimentar, porém um alto grau de reprodutibilidade não demonstra que o método é válido, mas sim que os dados são reprodutíveis ao longo do tempo (Willett & Lenart, 1998).

Estudos de validação podem ser desenvolvidos comparando-se o método em teste com outro método que não apresente erros correlacionados. No capítulo 11 deste volume, "Desenvolvimento, validação e aplicações de questionários de frequência alimentar em estudos epidemiológicos", é apresentada discussão aprofundada sobre os estudos de validação de QFA. Também são utilizados dados relacionados ao gasto energético ou outros marcadores biológicos que sejam reflexo do consumo de nutrientes. Dentre as medidas mais empregadas, estão o dispêndio de energia estimado pela água duplamente marcada (que é comparado ao consumo de energia relatado), a excreção de nitrogênio urinário (marcador do consumo de proteína) ou de minerais como sódio e potássio, teores plasmáticos de vitaminas e conteúdo de minerais e ácidos graxos em tecidos corporais.

Como o padrão-ouro para estimar o gasto energético, o método da água duplamente marcada, é um método dispendioso e de difícil manejo no campo, é necessário aplicar metodologias que demandem menos recursos, tempo e trabalho para analisar a plausibilidade dos relatos de consumo alimentar quanto ao conteúdo energético. Uma alternativa para identificar informações plausíveis de consumo de energia é a estimativa da razão consumo de energia/taxa de metabolismo basal. Esta proposta baseia-se na equação de Goldberg e colaboradores (1991), a qual calcula os limites de concordância com 95% de confiança da razão entre o consumo de energia/taxa de metabolismo basal e o nível de atividade física, considerando nessa estimativa a variabilidade dos parâmetros, o período de estimativa do consumo e o número de observações incluídas no estudo. Quando as estimativas de consumo de energia estão acima ou abaixo dos limites de concordância considerados, o relato é considerado improvável e tendencioso; em geral são informações eliminadas da análise dos dados.

O método da água duplamente marcada estima o gasto energético e se baseia na premissa de que a energia ingerida ou é dispendida pelo corpo ou é armazenada. Ou seja, o consumo de energia relatado, para ser válido (isto é, refletir o consumo real), deve ser igual ao gasto energético  $\pm$  mudanças nas reservas corporais de energia. Portanto, em indivíduos com peso estável, que não se encontram em fase de crescimento ativo (infância, adolescência ou gravidez), o gasto de energia estimado pelo método da água duplamente marcada deve ser igual ao consumo habitual de energia estimado pelo método de avaliação do consumo alimentar em teste (Trabulsi & Schoeller, 2001). A principal vantagem do método da água duplamente marcada é que ele não impõe mudanças



bruscas na rotina dos participantes do estudo, não interfere em suas atividades diárias, permitindo que mantenham o grau de dispêndio de energia habitual. Suas limitações relacionam-se com o seu alto custo, a necessidade de equipamento sofisticado para a análise dos dados (espectrometria de massa), não sendo possível incorporá-lo à rotina de validação de métodos de avaliação do consumo de alimentos. Rutishauser (2005) assinala que estudos que avaliaram estimativas do consumo energético contra a estimativa do gasto energético pela água duplamente marcada em diferentes grupos da população observaram diferenças que variaram de - 44% a + 28%.

A calibração consiste em um método de reconhecimento do erro associado à estimativa da ingestão de nutrientes por um método-teste comparando-o com o método de referência. Esse procedimento permite corrigir os erros de medida provenientes do método testado e do grupo populacional investigado, podendo ser definido como o redimensionamento das medidas, que torna a ingestão obtida pelo método-teste mais próxima da ingestão real (Kaaks & Riboli, 1997; Willett & Lenart, 1998). Também na calibração o método de referência escolhido deve apresentar erros independentes (Lopes et al., 2003).

Na análise, diversos procedimentos podem ser incluídos, de modo a corrigir os efeitos dos erros. Entre tais procedimentos, incluem-se a correção de coeficientes e medidas de risco, considerando a variância intra-individual, quando métodos pontuais são utilizados (Beaton, 1997). Independentemente do método de avaliação, as análises de associações da dieta com desenlaces requerem, na maioria das vezes, o ajuste para o consumo de energia (Willett, 1998).

Finalmente, não se pode deixar de levantar algumas questões sobre o uso de tabelas e programas de computador para análise da composição química dos alimentos. Sabe-se que as tabelas de composição de alimentos apresentam diferenças entre si, particularmente se os dados apresentados se referem a informações obtidas em diferentes países. A escolha de uma tabela ou programa de análise de alimentos deve incorporar alguns princípios: primeiro, a tabela deve ser atualizada, não somente do ponto de vista da inclusão de novos alimentos que passam a estar disponíveis, como da diversificação dos nutrientes analisados; segundo, a tabela deve explicitar as fontes de dados, os métodos empregados na análise e o número e origem das amostras analisadas; particularmente, é interessante que os mesmos métodos tenham sido empregados nas análises de cada nutriente. A escolha de um programa de análise de composição de alimentos deve apresentar algumas características que facilitarão sua aplicação: a) o sistema deve possibilitar a inclusão de novos itens ou nutrientes; b) o sistema deve apresentar flexibilidade para a inclusão de dados com base em medidas caseiras (ou por tamanho de porção) baseadas no porcionamento habitual do país ou região a que se destina; c) os resultados provenientes da análise dos dados devem ser dispostos por alimento, refeição e dia; d) o sistema deve permitir a compilação de receitas como um item individual; e) o sistema deve permitir a transferência dos dados para outros programas de gerenciamento. Buzzard (1998) relata que a comparação do cálculo de nutrientes com base em tabelas de composição com a composição nutricional dada pela análise química mostrou que a estimativa calculada tende a ser maior que a analisada, chegando a mais de 20% para nutrientes como vitaminas A e C, cálcio, ferro, sódio, potássio e colesterol. Contudo, essa autora assinala que, se forem incluídos mais dias de relato de consumo (pelo recordatório de 24 horas ou registro), a concordância entre analisado e calculado tende a melhorar.

## Uma Nova Abordagem

Recentemente, pesquisadores do National Cancer Institute, dos Estados Unidos, desenvolveram uma nova abordagem para a avaliação do consumo alimentar (Subar et al., 2006). Os autores alegam que, embora o recordatório de 24 horas capture informação rica e importante, o método falha em mensurar adequadamente o consumo usual de alimentos que são consumidos eventualmente, mesmo quando mais de um recordatório é aplicado. Com base nessa consideração, desenvolveu-se um modelo estatístico que combina um número limitado de recordatórios de 24 horas e questões sobre frequência do consumo de alimentos. O elemento essencial deste

modelo reside na noção de que o QFA representa o que falta no recordatório de 24 horas, ou seja, a possibilidade de estimar a probabilidade de consumo de itens alimentares específicos em período de tempo determinado. Em contrapartida, os recordatórios de 24 horas podem fornecer informações mais apropriadas sobre as quantidades ingeridas. A nova proposta é uma combinação de métodos, tratados de forma complementar, e vem sendo denominada *Food Propensity Questionnaire* ou, traduzido livremente, 'questionário sobre a propensão ao consumo de alimentos'. Na verdade, nesta metodologia não se utiliza a frequência absoluta de consumo relatada no QFA. O que se trabalha é a informação sobre frequência de consumo relacionada com a informação do recordatório de 24 horas, que permite estimar a probabilidade de o informante consumir um alimento em particular (Tooze et al., 2006). A análise constitui-se na elaboração de modelos estatísticos para estimar o consumo usual de alimentos consumidos eventualmente e utiliza dados sobre frequência de consumo que exibem relação robusta e preditiva com recordatórios de 24 horas como co-variáveis, incluindo também no modelo outras co-variáveis, como sexo, idade e raça dos indivíduos investigados.

## Considerações Finais

Não obstante as dificuldades importantes na avaliação do consumo de alimentos/nutrientes, a relevância dessas investigações é irrefutável. Dados obtidos em estudos epidemiológicos que pesquisam a associação entre dieta e o desenvolvimento de enfermidades têm contribuído de forma extraordinária para o conhecimento dos processos etiológicos envolvidos em doenças de reconhecido impacto para a saúde pública, além de indicarem caminhos e estratégias de prevenção e controle de muitos desses problemas. Walter Willett salienta a relevância dessas investigações assinalando que, virtualmente, tudo o que se conhece sobre prevenção do câncer atualmente é originário de estudos epidemiológicos (Science Watch Interviews, 1995). Segundo esse autor, alguns achados são bastante conclusivos, como a associação entre ingestão de álcool e desenvolvimento de câncer de mama, o papel de frutas e verduras na prevenção de diversos tipos de câncer, o efeito do consumo excessivo de carne vermelha sobre determinadas neoplasias, particularmente o câncer de cólon.

Para Van Horn (2006), a confiança no relato do consumo alimentar permanece como um componente essencial da epidemiologia nutricional, e o aperfeiçoamento da qualidade dos dados coletados e da quantificação da ingestão alimentar é crucial para a determinação de associações precisas entre dieta e saúde-enfermidade. Entretanto, essa busca pela perfeição deve estar conjugada com a simplificação dos métodos e a redução do tempo e do trabalho envolvidos. De modo geral, pode-se dizer que a seleção do método de avaliação do consumo de alimentos é metade do desafio na pesquisa nutricional. Questões decisivas se colocam diante da tarefa de analisar e interpretar as informações, quando aspectos importantes devem ser considerados: a variabilidade da dieta, o tamanho amostral, a comparabilidade dos dados, o papel de fatores de confusão e a plausibilidade biológica dos achados.

## Referências

- BEASLEY, J.; REILEY, W. T. & JEAN-MARY, J. Accuracy of a PDA dietary assessment program. *Nutrition*, 21(6): 672-677, 2005.
- BEATON, G. H. Approaches to analysis of dietary data: relationship between planned analyses and choice of methodology. *American Journal of Clinical Nutrition*, 59, suppl.: 253S-261S, 1994.
- BEATON, G. H.; BUREMA, J. & RITENBAUGH, C. Errors in the interpretation of dietary assessments. *American Journal of Clinical Nutrition*, 65, suppl. 4: 1.100S-1.107S, 1997.

- BINGHAM, S. A. & NELSON, M. Assessment of food consumption and nutrient intake. In: MARGETTS, B. M. & NELSON, M. (Eds.) *Design Concepts in Nutritional Epidemiology*. Oxford: Oxford University Press, 1997.
- BLOCK, G. et al. A brief dietary screen for high fat intake. *Journal of Nutrition Education*, 21: 199-207, 1989.
- BURKE, L. E. et al. Self-monitoring dietary intake: current and future practices. *Journal of Renal Nutrition*, 15(3): 281-290, 2005.
- BUZZARD, M. 24-hour dietary recall and food record methods. In: WILLETT, W. *Nutritional Epidemiology*. 2. ed. Oxford: Oxford University Press, 1998.
- BYRD-BREDBENNER, C.; LAGIOU, P. & TRICHOPOULOU, A. A comparison of household food availability in 11 countries. *Journal of Human Nutrition & Dietetics*, 13(3): 197-204, 2000.
- CADE, J. et al. Development, validation and utilisation of food-frequency questionnaires: a review. *Public Health Nutrition*, 5(4): 567-587, 2002.
- CASEY, P. H. et al. The use of telephone interview methodology to obtain 24-hour dietary recalls. *Journal of the American Dietetic Association*, 99(11): 1.406-1.411, 1999.
- CHIARA, V. L. & SICHIERI, R. Consumo alimentar em adolescentes: questionário simplificado para avaliação de risco cardiovascular. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 77: 332-336, 2001.
- CONWAY, J. M. et al. Effectiveness of the US Department of Agriculture 5-step multiple-pass method in assessing food intake in obese and nonobese women. *American Journal of Clinical Nutrition*, 77: 1.171-1.178, 2003.
- DREWNOWSKI, A. Diet image: a new perspective on the food-frequency questionnaire. *Nutrition Reviews*, 59(11): 370-372, 2001.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAOSTAT), 2006. Disponível em <<http://faostat.fao.org/site/357/default.aspx>>. Acesso em: 25 jan. 2007.
- FONG, A. K. & KRETSCH, M. J. Nutrition Evaluation Scale System reduces time and labor in recording quantitative dietary intake. *Journal of the American Dietetic Association*, 90(5): 664-670, 1990.
- GODWIN, S. L.; CHAMBERS, E. & CLEVELAND, L. Accuracy of reporting dietary intake using various portion-size aids in-person and via telephone. *Journal of the American Dietetic Association*, 104(4): 585-594, 2004.
- GOLDBERG, G. R. et al. Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: derivation of cut-off limits to identify underreporting. *European Journal of Clinical Nutrition*, 45: 569-581, 1991.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003: aquisição alimentar domiciliar per capita, Brasil e grandes regiões*. Rio de Janeiro: IBGE, 2004.
- JOHNSON, R. K.; SOULTANAKIS, R. P. & MATTHEWS, D. E. Literacy and body fatness are associated with underreporting of energy intake in US low-income women using the multiple-pass 24-hour recall: a doubly labeled water study. *Journal of the American Dietetic Association*, 98(10): 1.136-1.140, 1998.
- KAAKS, R. & RIBOLI, E. Validation and calibration of dietary intake measurements in the Epic project: methodological considerations. European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *International*

- Journal of Epidemiology*, 26, suppl. 1: S15-25, 1997.
- KACZKOWSKI, C. H. et al. Four-day multimedia diet records underestimate energy needs in middle-aged and elderly women as determined by doubly-labeled water. *Journal of Nutrition*, 130(4): 802-805, 2000.
- LEVY-COSTA, R. B. et al. Household food availability in Brazil: distribution and trends (1974-2003). *Revista de Saúde Pública*, 39(4): 530-540, 2005.
- LOPES, A. C. S. et al. Ingestão alimentar em estudos epidemiológicos. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 6(3): 209-219, 2003.
- MACINTYRE, U. E.; VENTER, C. S. & VORSTER, H. H. A culture-sensitive quantitative food frequency questionnaire used in an African population: 1. development and reproducibility. *Public Health Nutrition*, 4(1): 53-62, 2000.
- NELSON, M. The validation of dietary questionnaires. In: MARGETTS, B. M. & NELSON, M. *Design Concepts in Nutritional Epidemiology*. 2. ed. Oxford: Oxford University Press, 1997.
- NELSON, M.; ATKINSON, M. & DARBYSHIRE, S. Food photography. I: the perception of food portion size from photographs. *British Journal of Nutrition*, 72(5): 649-663, 1994.
- ROSE, D. & RICHARDS, R. Food store access and household fruit and vegetable use among participants in the US Food Stamp Program. *Public Health Nutrition*, 7(8): 1.081-1.088, 2004.
- RUTISHAUSER, I. H. E. Dietary intake measurements. *Public Health Nutrition*, 8(7A): 1.100-1.107, 2005.
- SASAKI, S.; HORACSEK, M. & KESTLOOT, H. An ecological study of the relationship between dietary fat intake and breast cancer mortality. *Preventive Medicine*, 22(2): 187-202, 1993.
- SCHATZKIN, A. et al. A comparison of a food frequency questionnaire with a 24-hour recall for use in an epidemiological cohort study: results from the biomarker-based Observing Protein and Energy Nutrition (Open) study. *International Journal of Epidemiology*, 32(6): 1.054-1.062, 2003.
- SCHRODER, H. et al. Use of a three-day estimated food record, a 72-hour recall and a food-frequency questionnaire for dietary assessment in a Mediterranean Spanish population. *Clinical Nutrition*, 20(5): 429-437, 2001.
- SICHERI, R. *Epidemiologia da Obesidade*. Rio de Janeiro: Eduerj, 1998.
- SCIENCE WATCH INTERVIEWS. Risks and benefits: Harvard's Walter C. Willett on epidemiology. June, 1995. Disponível em: <[www.sciencewatch.com/interviews/walter\\_c\\_willett.htm](http://www.sciencewatch.com/interviews/walter_c_willett.htm)>. Acesso em: 25 jan. 2007.
- SLATER, B. et al. Validação de Questionários de Frequência Alimentar – QFA: considerações metodológicas. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 6(3): 200-208, 2003.
- SOUZA, R. A. G. et al. Reprodutibilidade de questionário de frequência de consumo de alimentos em mulheres, 2004. (Mimeo.)
- SUBAR, A. F. et al. Improving food frequency questionnaires: a qualitative approach using cognitive interviewing. *Journal of the American Dietetic Association*, 95(7): 781-788, 1995.
- SUBAR, A. F. et al. The Food Propensity Questionnaire: concept, development, and validation for use as a covariate in a model to estimate usual food intake. *Journal of the American Dietetic Association*, 106(10): 1.556-1.563, 2006.

- THE DAFNE – DATA FOOD NETWORKING. Disponível em: <[www.nut.uoa.gr/english/dafne/DafneEN.htm](http://www.nut.uoa.gr/english/dafne/DafneEN.htm)>. Acesso em: 25 jan. 2007.
- THOMPSON, F. E. et al. Reproducibility of reports of frequency of food use in the Tecumseh Diet Methodology Study. *American Journal of Epidemiology*, 125: 658-671, 1987.
- TOOZE, J. A. et al. A new statistical method for estimating the usual intake of episodically consumed foods with application to their distribution. *Journal of the American Dietetic Association*, 106(10): 1.575-1.587, 2006.
- TRABULSI, J. & SCHOELLER, D. A. Evaluation of dietary assessment instruments against doubly labeled water, a biomarker of habitual energy intake. *American Journal of Physiology, Endocrinology and Metabolism*, 281: E891-E899, 2001.
- TRAN, K. M. et al. In-person vs telephone-administered multiple-pass 24-hour recalls in women: validation with doubly labeled water. *Journal of the American Dietetic Association*, 100(7): 777-783, 2000.
- TURCONI, G. et al. An evaluation of a colour food photography atlas as a tool for quantifying food portion size in epidemiological dietary surveys. *European Journal of Clinical Nutrition*, 59(8): 923-931, 2005.
- TURRINI, A. et al. Food consumption patterns in Italy: the INN-CA Study 1994-1996. *European Journal of Clinical Nutrition*, 55(7): 571-588, 2001.
- VAN HORN, L. Assessing dietary intake: new ideas and better approaches. *Journal of the American Dietetic Association*, 106(10): 1.533, 2006.
- WANG, D. H.; KOGASHIWA, M. & KIRA, S. Development of a new instrument for evaluating individuals' dietary intakes. *Journal of the American Dietetic Association*, 106(10): 1.588-1.593, 2006.
- WANG, D. H. et al. Validity and reliability of a dietary assessment method: the application of a digital camera with a mobile phone card attachment. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*, 48(6): 498-504, 2002.
- WILLET, W. Future directions in the development of food-frequency questionnaires. *American Journal of Clinical Nutrition*, 59, suppl.: 171S-174S, 1994.
- WILLET, W. *Nutritional Epidemiology*. 2. ed. Oxford: Oxford University Press, 1998.
- WILLET, W. & BUZZARD, M. Foods and nutrients. In: WILLET, W. *Nutritional Epidemiology*. 2. ed. Oxford: Oxford University Press, 1998.
- WILLET, W. & LENART, E. Reproducibility and validity of food-frequency questionnaire. In: WILLET, W. *Nutritional Epidemiology*. 2. ed. Oxford: Oxford University Press, 1998.
- YANEK, L. R. et al. Comparison of the effectiveness of a telephone 24-hour dietary recall method vs an in-person method among urban African-American women. *Journal of the American Dietetic Association*, 100(10): 1.172-1.177, 2000.
- YAROCH, A. L. et al. Development of a modified picture-sort food frequency questionnaire administered to low-income, overweight, African-American adolescent girls. *Journal of the American Dietetic Association*, 100: 1.050-1.056, 2000.
- YON, B. A. et al. Use of a personal digital assistant for dietary self-monitoring does not improve the validity of self-reports of energy intake. *Journal of the American Dietetic Association*, 106(8): 1.256-1.259, 2006.