

Self-reported frequency of alcohol consumption in a representative sample of the Portuguese adult population: associations with obesity and waist circumference

Auto-relato da frequência de consumo de álcool numa amostra representativa da população adulta Portuguesa: associações com a obesidade e o perímetro da cintura

José Camolas^{1,2}, Osvaldo Santos^{3,4}, João Vieira¹, Fernanda de Mesquita², José Brito² & Isabel do Carmo^{1,5}

¹Hospital Santa Maria, Lisbon, Portugal;

²Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz, Monte de Caparica, Portugal;

³Portuguese Obesity and Weight Control Observatory;

⁴ CBIOS – Research Center for Health Science and Technologies, Universidade Lusófona. Lisboa, Portugal

⁵Faculty of Medicine, Universidade de Lisboa, Portugal.

Email: jose.camolas@gmail.com

Abstract

Factors contributing to obesity are multiple and poorly understood. In Portugal, there is simultaneously high prevalence of obesity and high consumption of alcoholic beverages. The association between alcohol consumption and obesity is not clear. This paper analyses the associations between self-reported alcoholic beverages (wine, beer and spirits) frequency consumption with pre-obesity and obesity prevalence in the adult Portuguese population. The study followed an observational and cross-sectional design, and it is representative for the Portuguese mainland adult population. Overall, the study included 8116 subjects. All beverage consumption frequencies are strongly and positively correlated with each other. Alcohol self-reported consumption frequencies are significantly associated with overweight, obesity and waist circumference measurements. Reported consumption frequency for all beverages increases with body mass index classes. Waist circumferences with increased risk for cardiovascular disease are associated with higher self-reported frequency of consumption for all alcoholic beverages, with the exception of spirits. Although the association between alcohol and obesity remains contentious, several studies revealed a positive association between total alcohol consumption and obesity. This finding gets some additional support from data collected for Portugal, since they suggest a synergic effect of self-reported wine and beer consumption, on both BMI and waist circumference values. Findings suggest an important link between reported frequency of alcohol consumption and excessive weight and abdominal obesity in the adult Portuguese population.

Keywords: Alcoholic beverages; Alcohol consumption; Obesity; Overweight; Portugal

Resumo

São vários, e ainda mal compreendidos, os factores que contribuem para a obesidade. Em Portugal, há simultaneamente uma elevada prevalência de obesidade e um elevado consumo de bebidas alcoólicas. A associação entre consumo de álcool e obesidade não é clara. Este artigo analisa a associação entre a frequência auto-relatada de consumo de bebidas alcoólicas (vinho, cerveja e bebidas brancas/espirituosas) e a prevalência de pré-obesidade e/ou obesidade na população adulta (entre os 18 e os 64 anos) em Portugal. Trata-se de um estudo observacional e transversal, representativo a nível de Portugal continental. No total, recolheram-se dados relativamente a 8116 portugueses. As frequências de consumo das várias bebidas estão fortemente correlacionadas entre si. Foi encontrada uma associação significativa entre as frequências auto-relatadas de consumo de álcool e o excesso de peso, a obesidade e as medidas do perímetro da cintura. A frequência auto-relatada de consumo para todas as bebidas aumenta com as categorias de índice de massa corporal. As categorias de perímetro da cintura associadas a risco cardiovascular estão associadas a maior frequência auto-relatada de consumo de todas as bebidas alcoólicas em estudo, à excepção das bebidas brancas/espirituosas. Embora a associação entre álcool e obesidade ainda esteja por clarificar, vários estudos revelaram associações positivas entre o consumo de álcool e a obesidade. Esta descoberta é apoiada pelos dados aqui descritos, recolhidos em Portugal continental, que sugerem um efeito sinérgico do consumo (auto-relatado) do vinho e da cerveja tanto no IMC como no perímetro da cintura. Os resultados sugerem uma ligação importante entre a frequência auto-relatada de consumo de álcool e o peso excessivo e a obesidade abdominal na população adulta portuguesa.

Palavras-chave: Bebidas alcoólicas; Consumo de álcool; Obesidade; Excesso de peso; Portugal

Introduction

Factors that contribute to obesity are multiple, complex and yet poorly understood^[1]. They include genetic and environmental factors which affect the individual physiology and behavior determining caloric intake and expenditure. This may result in an excessive accumulation of fat tissue.

In face of the dramatic increase in the prevalence of obesity worldwide, epidemiological data seems to indicate that environmental and behavioral variables are the ones that best explain this trend^[1-3]. Diet and physical activity have undergone radical changes over the last few decades^[4]. In Portugal, these changes have been influenced by both urbanization and changes in food accessibility^[5]. According to do Carmo, current Portuguese food consumption patterns tend to show both an excessive intake and a bad selection of foods, which can result in relevant health risks^[6].

There is convincing evidence that dietary habits exert influence on development and installation and of obesity^[7]. The role played by alcohol consumption in obesity, has been subject of research^[1].

Alcoholic beverages tend to have high energy content. Evidence suggests that alcohol might be a risk factor for obesity by inhibition of fat oxidation, by absence of a reduction in food intake to compensate for its energy content, and due to its inducing-overeating role^[8,9]. Even so, available epidemiological data linking alcohol consumption, weight gain and obesity show inconsistent results^[10]. Liu *et al*, reported that there was no increased risk of obesity related to alcohol consumption^[11]. Data from the Third Health and Nutrition Examination Survey revealed that moderate alcohol consumption might even be important in body weight control^[12]. However, results from more recent studies suggest the presence of positive associations between alcohol intake, body mass index (BMI) and waist circumference (WC)^[13-15].

Available data for Portugal show high prevalence of pre-obesity and obesity and, simultaneously, *per capita* high consumption of alcoholic beverages^[16-17]. Portugal is one of the top European producers of alcoholic beverages, especially wine. It is known that alcohol consumption is usually associated with production, thus making Portuguese consumption one of the highest in the world *per capita*^[17]. Excessive alcohol consumption is associated with several health problems including cardiovascular disease, cancer, alcoholic liver disease and suicide^[17]. Along with effects on individual health, excessive alcohol consumption can also have deleterious consequences to both the family and the community, including job performance impairment^[17]. This combination of factors makes excessive alcohol consumption one of the most important public health problems in

Introdução

São vários, complexos e ainda mal compreendidos os factores que contribuem para a obesidade^[1]. Entre eles, encontram-se factores genéticos e ambientais que afectam a fisiologia e o comportamento individuais, determinando a ingestão e o consumo de calorias, com implicações em termos de acumulação de tecido gordo.

Assiste-se a um aumento dramático da prevalência da obesidade em todo o mundo e os dados epistemológicos parecem indicar que as variáveis ambientais e comportamentais são as que melhor explicam esta tendência^[1-3]. A dieta e a actividade física sofreram alterações radicais ao longo das últimas décadas^[4]. Em Portugal, estas alterações têm sido influenciadas quer pela urbanização quer pelas mudanças na acessibilidade aos alimentos^[5]. De acordo com do Carmo, os padrões actuais de consumo alimentar tendem a mostrar uma ingestão excessiva a par de má escolha dos alimentos, o que pode resultar em sérios riscos para a saúde^[6].

Existe forte evidência de que a composição da dieta tem influência na génese e manutenção da obesidade^[7]. O papel desempenhado pelo álcool na obesidade tem também sido objecto de estudo^[1].

As bebidas alcoólicas têm, geralmente, um elevado conteúdo energético. Há evidência de que o álcool pode ser um factor de risco para a obesidade, nomeadamente através da inibição da oxidação lipídica, devido à ausência de redução na ingestão de alimentos para compensar o seu conteúdo energético, e devido ao seu papel de promoção de ingestão excessiva de alimentos^[8,9].

Apesar destes mecanismos de acção, que explicam a associação entre ingestão de álcool e excesso de peso, os dados epidemiológicos de que dispomos e que relacionam o consumo de álcool, o ganho de peso e a obesidade, apresentam resultados inconsistentes^[10]. Liu *et al* referem que não verificaram um aumento de risco de obesidade relacionado como o consumo de álcool^[11]. Os dados do Third Health and Nutrition Examination Survey revelaram que o consumo moderado de álcool pode até ser importante no controlo do peso corporal^[12]. Estes resultados de investigação contrastam com outros, de estudos recentes, que sugerem associações positivas entre a ingestão de álcool, o índice de massa corporal (IMC) e o perímetro da cintura (PC)^[13-15].

Em Portugal, os dados indicam uma prevalência elevada de pré-obesidade e de obesidade, bem como consumo elevado de bebidas alcoólicas, *per capita*^[16-17]. Portugal é um dos principais produtores europeus de bebidas alcoólicas, sobretudo vinho. Sabe-se que o consumo do álcool está habitualmente associado à sua produção, o que torna o consumo *per capita* neste país

Portugal^[17].

The present paper analyzes data regarding self reported intake frequency of alcoholic beverages and its association with BMI and waist circumference, in a representative sample of the adult (18-64 years old) Portuguese population.

Method

Between January 2003 and January 2005, an observational, cross-sectional and descriptive study was conducted. The project had a broader goal than the one presented in this paper: main goal was to estimate the prevalence of BMI categories (most specifically, pre-obesity and obesity) in adult mainland Portuguese population. Anthropometric data was objectively measured by trained health professionals. Additionally, data about food and physical activity related habits were collected through a standardized questionnaire administered by face-to-face interviews, with anthropometric measurements (weight, height and waist circumference) taken after the filling in of the questionnaire. Collected data refer to a representative random sample of adults aged 18–64 living in mainland Portugal. The survey had a participation rate of approximately 80%. Detailed sampling and data collection procedures are published elsewhere^[16].

Questionnaire and interview process

The questionnaire included validated instruments about physical activity, self-reported general health status, smoking habits, self-reported anthropometric variables, and food intake frequency.

The food frequency questionnaire was specially developed for this study and included 71 food items, divided into 8 food groups. Participants were asked to indicate the frequency of consumption for each food item, choosing from nine reply options, ranging from “never or less than once a month” to “6 or more times a day”.

This paper addresses only data concerning the reported consumption frequency of alcoholic beverages and, in particular, wine, beer and spirits, and its association with objective (i.e., through direct measurements) BMI and waist circumference. Data concerning other food items will be addressed elsewhere.

um dos mais elevados do mundo^[17]. O consumo excessivo de álcool está associado a vários problemas de saúde, incluindo doenças cardiovasculares, cancro, patologia hepática e suicídio. A par dos efeitos na saúde individual, o consumo excessivo de álcool também pode ter consequências perniciosas para a família e a comunidade, incluindo redução de desempenho no trabalho^[17]. Esta combinação de riscos faz do consumo excessivo de álcool um dos maiores problemas da saúde pública em Portugal^[17].

O presente artigo apresenta dados relativos à frequência relatada de ingestão de bebidas alcoólicas e à sua associação com o IMC e o perímetro da cintura, numa amostra representativa da população adulta (dos 18 aos 64 anos) portuguesa.

Método

Trata-se de um estudo observacional, transversal e descritivo. O projecto teve um âmbito mais geral do que o que é apresentado neste artigo: o principal objectivo consistiu em estimar a prevalência das categorias de IMC (e, em particular, da pré-obesidade e da obesidade) na população adulta (dos 18 aos 64 anos de idade) de Portugal continental. Os dados foram recolhidos entre Janeiro de 2003 e Janeiro de 2005, através de um questionário estruturado sobre hábitos alimentares e de actividade física, administrado em entrevista face-a-face, seguido por avaliações antropométricas (peso, altura e perímetros da cintura e anca). As medições foram feitas por profissionais de saúde treinados para o efeito. O inquérito teve uma taxa de participação de aproximadamente 80%. Os procedimentos da amostragem e da recolha de dados estão publicados noutra artigo^[16].

Questionário e processo de entrevista

O questionário utilizado inclui instrumentos validados sobre actividade física, estado geral de saúde, hábitos tabágicos, auto-relato de indicadores antropométricos, e frequência alimentar.

O questionário de frequência alimentar foi desenvolvido para este estudo e inclui 71 itens, divididos por 8 grupos alimentares. Pediu-se aos participantes que indicassem a frequência de consumo para cada item alimentar, a partir de nove opções, desde “nunca ou menos de uma vez por mês” até “6 ou mais vezes por dia”.

Neste artigo descrevem-se apenas dados relativos à frequência auto-relatada de consumo de bebidas alcoólicas e, em particular, de vinho, cerveja e bebidas brancas/espirituosas, e sua associação com o IMC e com o perímetro da cintura medidos de forma objectiva. Os dados relativos a outros itens alimentares serão descritos noutra artigo.

Anthropometric Assessment

For each participant, three anthropometric measures were taken - height, weight and waist circumference. All measurements were performed according to World Health Organization (WHO) guidelines^[18]. For weight assessment, participants were wearing light clothing and no shoes. They were standing, with their arms relaxed in a neutral position and with their feet together. Portable digital scales (brand: Taurus; model: Level-MS/8608, Oliana, Spain) were used to measure the participant's weight in kilograms, to one decimal place. Multiple (at least two) measures were taken on stable ground, in order to improve accuracy. During height assessment, participants were asked to keep their head in the position described by the Frankfurt horizontal plan^[18]. This measurement was performed with portable stadiometers. For waist circumference measurement, participants were asked to stand erect, breathe normally and relax the abdomen. Circular tapes were used in direct contact with the skin, but not compressing it. The measurement was taken at the mid-point between the sub-costal margin of the rib cage and the highest point of the iliac crest.

Statistical analyses

All statistical analyses were performed using SPSS for Microsoft Windows (version 20.0). Descriptive and inferential analyses were conducted to study associations between alcoholic beverage consumption, BMI, waist circumference and demographic variables.

BMI's were calculated through Quetelet's formula ($BMI = \text{weight}/\text{height}^2$)^[19]. The BMI cutoffs for overweight and obesity categories, as well as the waist circumference cutoffs for increased cardiovascular health risk, were the ones proposed by the WHO¹: for BMI, low weight <18.5; normal weight 18.5–24.9; overweight 25.0–29.9; obesity ≥ 30 ; for increased risk due to waist circumference, ≥ 80 cm for women and ≥ 94 cm for men; for greatly increased risk due to waist circumference, ≥ 88 cm for women; ≥ 102 cm for men.

Individual answers for wine, beer and spirits, were then recoded into 3 categories of drinking frequency: Low (\leq once per week); Moderate (\leq once per day); and Frequent ($>$ once per day). Also a new variable, from now on referred to as “alcoholic beverages”, was calculated as the frequency of consumption for all types of alcoholic beverages.

Due to the ordinal nature of the variables about consumption of alcohol, when studying the correlation

Avaliação antropométrica

Para cada participante no estudo, foram efectuadas três medições antropométricas: altura, peso e perímetro da cintura. Todas as medições foram feitas de acordo com as normas da Organização Mundial de Saúde^[18]. Na avaliação do peso, os participantes vestiam roupa ligeira e estavam descalços. Mantinham-se em pé, com os braços relaxados em posição neutral e os pés juntos. Foram utilizadas balanças digitais portáteis (marca: Taurus; modelo: Level-MS/8608, Oliana, Espanha) com registo do peso corporal em quilogramas, até às décimas. Foram feitas, pelo menos, duas medições, até os valores estabilizarem, de modo a aumentar a precisão. Na avaliação da altura, feita com estadiómetros portáteis, pedia-se aos participantes que mantivessem a cabeça na posição descrita por plano horizontal de Frankfurt^[18]. Para a medição do perímetro da cintura, pedia-se aos participantes que se mantivessem direitos, respirassem normalmente e relaxassem o abdómen. Utilizaram-se fitas circulares em contacto directo com a pele, mas sem comprimir. Foi registado o valor no ponto médio entre o bordo inferior das costelas e o bordo superior da crista ilíaca.

Análise estatística

A análise estatística foi realizada com o SPSS para Microsoft Windows (versão 20.0), tendo sido feita análise descritiva e inferencial, para estudar as associações entre o consumo de bebidas alcoólicas, o IMC, o perímetro da cintura e variáveis demográficas. Os IMC's foram calculados através da fórmula de Quetelet ($IMC = \text{peso}/\text{massa}^2$)^[19]. Seguiram-se os critérios da Organização Mundial da Saúde para o IMC (para recodificação desta variável em categorias de excesso de peso e de obesidade) e para o perímetro da cintura considerado como sendo de risco aumentado para a saúde cardiovascular^[1]: para o IMC, “peso abaixo do normal”, <18.5; “peso normal”, 18.5–24.9; “excesso de peso”, 25.0–29.9; “obesidade”, ≥ 30 ; para perímetro da cintura com risco aumentado: ≥ 80 cm, para mulheres, e ≥ 94 cm, para homens; ≥ 88 cm, para mulheres, e ≥ 102 cm, para homens.

As respostas relativas ao consumo individual de vinho, de cerveja e das bebidas brancas/espirituosas foram recodificadas em 3 categorias, de acordo com a frequência de ingestão: “Baixa” (\leq uma vez por semana); “Moderada” (\leq uma vez por dia); e “Frequente” ($>$ uma vez por dia). Foi também calculada uma nova variável, de frequência de consumo global de bebidas alcoólicas (referida neste artigo como “bebidas alcoólicas”).

between alcoholic beverages and anthropometric indicators the Spearman coefficient was used. Comparisons between means were done with t-test for independent samples or ANOVA (followed, when appropriated, by the Tukey *post hoc* test). When non-parametric analyses were adequate, Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests were used. Whenever statistical tests have been applied, the considered level of significance was $\alpha=0.05$.

Results

Overall, 8116 subjects (3796 men, 4320 women) took part in the study. Detailed description of the sample characteristics have been reported elsewhere^[16].

Table 1 shows correlations between reported beverage consumption frequency, demographic and anthropometric variables. All self-reported beverage consumption frequencies are strongly and positively correlated with each other ($p<0.01$). As can be seen, positive correlations were found for both BMI and waist circumference with alcoholic beverages ($r=0.191$, $p<0.01$; $r=0.259$, $p<0.01$), wine ($r=0.211$, $p<0.01$; $r=0.254$, $p<0.01$) and beer ($r=0.115$, $p<0.01$; $r=0.194$, $p<0.01$). Age was also found as positively correlated with alcoholic beverages ($r=0.160$, $p<0.01$), wine ($r=0.278$, $p<0.01$) and beer ($r=0.115$, $p<0.01$; $r=0.194$, $p<0.01$).

Atendendo à natureza ordinal das variáveis de consumo de bebidas alcoólicas, foi utilizado o coeficiente de Spearman para o estudo de correlações entre estas variáveis e os indicadores antropométricos. As comparações entre médias fizeram-se através do teste-t para amostras independentes ou ANOVA (seguidos, quando apropriado, pelo teste Tukey *post hoc*). Quando as análises apropriadas eram não paramétricas, utilizaram-se os testes de Kruskal-Wallis e de Mann-Whitney. Nos testes estatísticos aplicados considerou-se o nível de significância $\alpha=0.05$.

Resultados

No total, participaram no estudo 8116 pessoas (3796 homens e 4320 mulheres). A caracterização detalhada da amostra já foi publicada num artigo anterior^[16].

A Tabela 1 mostra os valores de correlação entre a frequência de consumo de bebidas, indicadores antropométricos e algumas variáveis demográficas. Todas as frequências auto-relatadas de consumo de bebidas alcoólicas apresentam uma correlação positiva forte entre si ($p<0.01$). Como se pode ver, verificam-se correlações positivas significativas entre os indicadores antropométricos (IMC e perímetro da cintura) e a frequência de consumo de bebidas alcoólicas ($r=0.191$, $p<0.01$; $r=0.259$, $p<0.01$), de vinho ($r=0.211$, $p<0.01$; $r=0.254$, $p<0.01$), e de cerveja ($r=0.115$, $p<0.01$; $r=0.194$, $p<0.01$).

Table1- Correlation between self-reported consumption frequency of alcoholic beverages and demographic and anthropometric variables.

Tabela 1- Correlação entre a frequência (auto-relatada) de consumo de bebidas alcoólicas e as variáveis demográficas e antropométricas..)

	Vinho <i>Wine</i>	Cerveja <i>Beer</i>	Bebidas Brancas/Espirituais <i>Spirits</i>	Idade <i>Age</i>	Nível Educacional (Educational Level) Número de anos com sucesso académico <i>number of completed school years</i>	IMC <i>BMI</i>	Perímetro da Cintura <i>Waist Circumference</i>
Bebidas Alcoólicas <i>Alcoholic Beverages</i>	0.855**	0.783**	0.605**	0.160 **	-0.016	0.191**	0.259**
Vinho <i>Wine</i>		0.475**	0.341**	0.278 **	-0.093**	0.211**	0.254**
Cerveja <i>Beer</i>			0.408**	0.004	0.059**	0.115**	0.194**
Bebidas Brancas/Esp irituais <i>Spirits</i>				- 0.024 *	0.072**	0.062**	0.099**
Idade <i>Age</i>					-0.316**	0.376**	0.344**
Nível Educacional <i>Educational Level</i>						- 0.244**	-0.164**
IMC <i>(BMI)</i>							0.695**

** A correlação é significativa ao nível de significância de 0.01 (teste bilateral) - Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* A correlação é significativa ao nível de significância de 0.05 (teste bilateral) - Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Table 2 shows the distribution, according to consumption frequency classes of wine, beer and spirits for the total sample, subdivided by gender. Overall, wine was the most frequently reported alcoholic drink. Men reported higher consumption frequency for all beverages ($p < 0.01$) than women.

A Tabela 2 mostra a distribuição, por sexo, das classes de frequência de consumo, do vinho, da cerveja e das bebidas brancas/espirituais. De um modo geral, o vinho foi a bebida com maior frequência auto-relatada de consumo. Os homens relataram uma frequência de consumo mais elevada para todas as bebidas ($p < 0.01$) comparativamente às mulheres.

Table 2 - Distribution of self-reported consumption frequency of wine, beer and spirits, by gender.

Tabela 2 - Distribuição da frequência (auto-relatada) de consumo de vinho, cerveja e bebidas brancas/espirituais, de acordo com o sexo

		Vinho / Wine			
		Baixa: \leq uma vez por semana (Low: \leq once per week)	Moderada: \leq uma vez por dia (Moderate: \leq once per day)	Frequente : ($>$ uma vez por dia) (Frequent: $>$ once per day)	P*
Sexo Gender	Feminino Female %	78.6	17.8	3.6	0.000*
	Masculino Male %	51.5	34.4	14.1	
Total (%)		66.0	25.5	8.5	0.000 [†]
		Cerveja / Beer			
		Baixa: \leq uma vez por semana (Low: \leq once per week)	Moderada: \leq uma vez por dia (Moderate: \leq once per day)	Frequente : ($>$ uma vez por dia) (Frequent: $>$ once per day)	P*
Sexo Gender	Feminino Female %	89.9	9.3	0.8	0.000*
	Masculino Male %	59.0	32.3	8.7	
Total (%)		75.7	19.9	4.4	0.000 [†]
		Bebidas Espirituais / Spirits			
		Baixa: \leq uma vez por semana (Low: \leq once per week)	Moderada: \leq uma vez por dia (Moderate: \leq once per day)	Frequente : ($>$ uma vez por dia) (Frequent: $>$ once per day)	P*
Sexo Gender	Feminino Female %	97.1	2.8	0.1	0.000*
	Masculino Male %	88.4	10.8	0.8	
Total (%)		93.1	6.4	0.4	0.000*

* Os níveis de significância referem-se à comparação entre sexos. (Significance levels for comparison between genders.)

[†] Os níveis de significância referem-se à comparação entre classes de frequência de consumo. (Significance levels for comparison between consumption frequency classes.)

Table 3 shows mean values for age, educational level (number of school years with academic success), BMI and waist circumference, according to reported wine, beer and spirit consumption frequency classes. Wine reported consumption is significantly associated with age categories ($\chi^2=605,895$; $n=7904$), BMI categories ($\chi^2=324,586$, $n=7903$) and waist circumference risk

A Tabela 3 mostra os valores médios para a idade, o nível educacional (medido como o número total de anos com aproveitamento escolar), o IMC e o perímetro da cintura, por classes de frequência auto-relatada de consumo (de vinho, cerveja e bebidas brancas/espirituosas). Foi encontrada associação significativa entre frequência de consumo de vinho e os grupos etários ($\chi^2=605,895$;

($\chi^2=527,984$; $n=7904$). Higher frequency consumptions are associated with older ages, higher BMI categories, and higher waist circumference. BMI higher categories ($\chi^2=98,401$, $n=7824$) and waist circumference risk categories ($F=166,028$; $n=7904$) are significantly associated with consumption frequency of beer. Moderate spirits drinkers had a higher mean value for BMI ($F=4,010$; $n=7786$) and a higher mean value for waist circumference ($F=26,456$; $n=7818$).

$n=7904$), IMC ($\chi^2=324,586$, $n=7903$) categorias de perímetro de cintura ($\chi^2=527,984$; $n=7904$): a frequência de consumo de vinho é maior com o aumento da idade (em termos de grupos etários) assim como entre os inquiridos com perímetro de cintura de risco. Por outro lado, os valores médios de nível educacional ($\chi^2=219,133$; $n=7904$) diminuem significativamente com a frequência de consumo de vinho. Relativamente à cerveja, os valores médios de IMC ($\chi^2=98,401$, $n=7824$) e de perímetro de cintura ($F=166,028$; $n=7904$) aumentam significativamente com a frequência de consumo, e os valores médios para o nível educacional são significativamente mais elevados entre os consumidores moderados desta bebida ($F=4,133$; $n=7904$), comparativamente a outros grupos. Para as bebidas brancas/espirituosas, quando comparados com os consumidores da classe de baixa frequência, os consumidores moderados apresentam um valor médio mais elevado de IMC ($F=4,010$; $n=7786$) e de perímetro de cintura ($F=26,456$; $n=7818$).

Tabela 3 - Valores médios da idade, do nível educacional, do IMC e do perímetro da circunferência, de acordo com a frequência (auto-relatada) de consumo de vinho, de cerveja e de bebidas brancas/espirituais
Table 3 - Mean values for age, educational level, BMI and waist circumference according to self-reported consumption frequency for wine, beer and spirits.

	Vinho / Wine			
	Baixa: \leq uma vez por semana (Low: \leq once per week)	Moderada: \leq uma vez por dia (Moderate: \leq once per day)	Frequente : ($>$ uma vez por dia) (Frequent: $>$ once per day)	P*
Idade - anos Age - years	35.5	41.7	45.5	0.000
Nível Educacional - número de anos completados na escola Educational Level - number of completed school years	11.1	10.6	8.6	0.000
IMC BMI - kg/m^2	25.1	26.6	27.1	0.000
Perímetro da Cintura Waist Circumference - cm	83.2	90.3	92.9	0.000
	Cerveja / Beer			
	Baixa: \leq uma vez por semana (Low: \leq once per week)	Moderada: \leq uma vez por dia (Moderate: \leq once per day)	Frequente : ($>$ uma vez por dia) (Frequent: $>$ once per day)	P*
Idade - anos Age - years	37.9	37.9	38.4	n.s.
Nível Educacional - número de anos completados na escola Educational Level - number of completed school years	10.7	11.1	10.6	0.016
IMC BMI - kg/m^2	25.4	26.2	26.8	0.000
Perímetro da Cintura Waist Circumference - cm	84.1	90.6	93.7	0.000
	Bebidas Espirituais / Spirits			
	Baixa: \leq uma vez por semana (Low: \leq once per week)	Moderada: \leq uma vez por dia (Moderate: \leq once per day)	Frequente : ($>$ uma vez por dia) (Frequent: $>$ once per day)	P*
Idade - anos Age - years	37.9	37.9	35.9	n.s.
Nível Educacional - número de anos completados na escola Educational Level - number of completed school years	10.8	10.9	10.7	n.s.
IMC BMI - kg/m^2	25.6	26.3	25.1	0.000
Perímetro da Cintura Waist Circumference - cm	85.4	90.6	87.2	0.000

*Os níveis de significância referem-se à comparação entre classes de frequência de consumo (Significance levels for comparison between consumption frequency classes.)

As it can be seen in Figure 1, reported consumption frequency for all beverages (altogether) increases with body mass index classes (alcoholic beverages altogether: $\chi^2=263,743$, $n=7925$; wine: $\chi^2=318,138$, $n=7903$; beer: $\chi^2=98,540$, $n=7824$; and spirits: $\chi^2=29,699$, $n=7820$). Nevertheless, when crosstabbing being or not obese and being or not pre-obese with frequencies of intake, no statistical significant differences were found. Also, with regard to consumption of spirits, only the normal weight group differed significantly from the other groups in reported consumption frequency: lower spirits intake frequency than among pre-obese respondents ($Z=-4,968$; $n=6545$) and than among obese respondents ($Z=-3,661$; $n=4586$).

Como se pode ver na Figura 1, a frequência relatada de consumo para todas as bebidas aumenta com as classes de IMC. Se considerarmos as 4 classes de IMC, as diferenças atingem significância estatística para o caso das bebidas alcoólicas ($\chi^2=263,743$, $n=7925$), do vinho ($\chi^2=318,138$, $n=7903$), da cerveja ($\chi^2=98,540$, $n=7824$) e das bebidas brancas/espirituosas ($\chi^2=29,699$, $n=7820$). No entanto, não se obtiveram diferenças significativas entre a pré-obesidade e a obesidade para as bebidas alcoólicas, o vinho e a cerveja. Também no que diz respeito ao consumo de bebidas brancas/espirituosas, só o grupo de peso normal difere significativamente dos outros grupos quanto à frequência relatada de consumo, sendo menor do que a dos pré-obesos ($Z=-4,968$; $n=6545$) e obesos ($Z=-3,661$; $n=4586$).

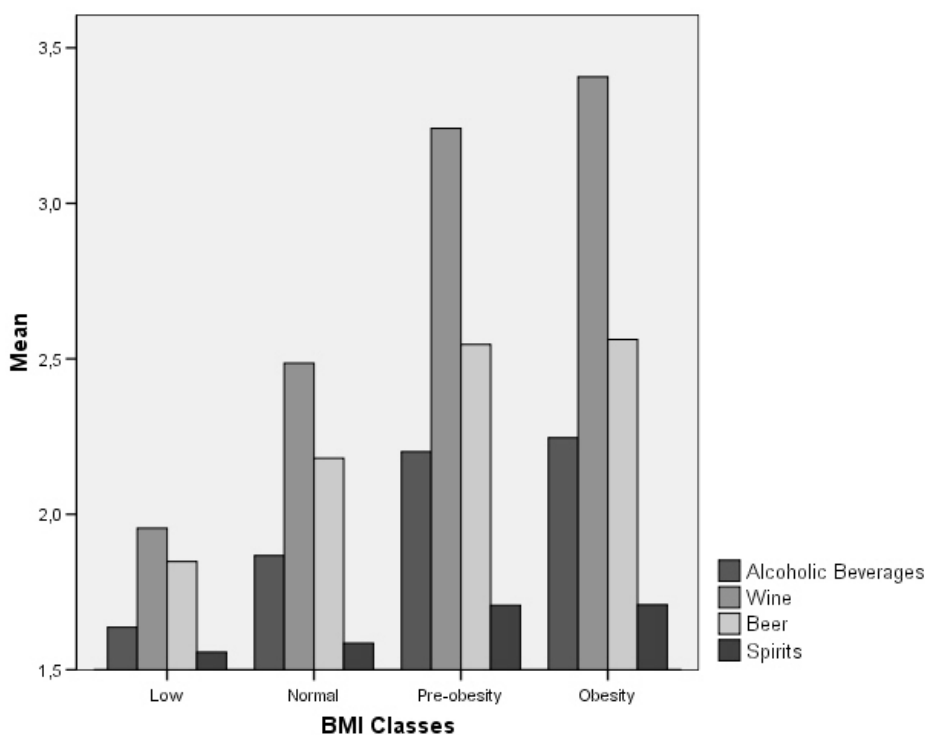


Figura 1 - Frequência média (auto-relatada) de consumo de bebidas alcoólicas, vinho, cerveja e bebidas brancas/espirituais, de acordo com as classes de IMC

Figure 1 - (Mean self-reported consumption frequency of alcoholic beverages, wine, beer and spirits according to BMI classes.)

Concerning waist circumference, data show an associated increase in reported consumption frequency for all alcoholic beverages, with the exception of spirits, across all risk classes (Figure 2). For wine, reported consumption frequency reached

Relativamente ao perímetro da cintura, os dados mostram uma relação de aumento entre a frequência de consumo para as bebidas alcoólicas, com excepção das bebidas brancas/espirituosas, e as classes de risco (Figura 2). Para o vinho, a frequência relatada de

statistically significant differences across normal, high risk and very high risk waist circumference classes ($\chi^2=109,599$, $n=7926$). As far as the other beverages are concerned, no statistically significant differences were detected between high risk and very high risk groups, either for alcoholic beverages or beer.

consumo atinge diferenças significativas para as classes de perímetro da cintura de risco normal, risco elevado e risco bastante elevado ($\chi^2=109,599$, $n=7926$). No que se refere às outras bebidas, não se detectaram diferenças significativas entre os grupos de risco elevado e de risco muito elevado, tanto para as bebidas alcoólicas, como para a cerveja.

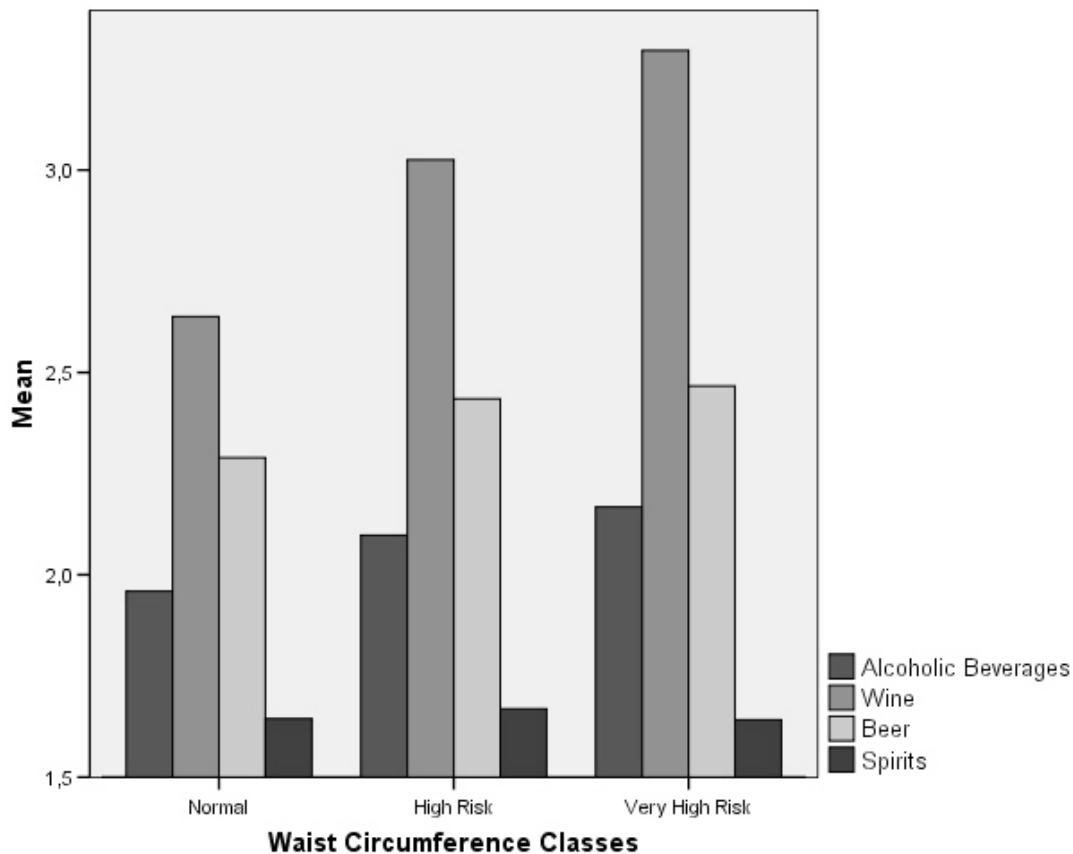


Figure 2 - Mean self-reported consumption frequency of alcoholic beverages, wine, beer and spirits according to waist circumference classes.

Figura 2 - Frequência média (auto-relatada) de consumo de bebidas alcoólicas, vinho, cerveja e bebidas brancas/espirituais, de acordo com as classes de perímetro da cintura.

Figures 3 and 4 illustrate the variation in BMI and waist circumference, according to the combined effect of wine and beer consumption frequency classes. As can be seen, as the consumption frequency class increases for each of the beverage types, associated BMI and waist circumference tend to show increments.

As Figuras 3 e 4 ilustram a variação do IMC e do perímetro de cintura de acordo com o efeito combinado das classes de frequência de consumo de vinho e de cerveja. Como se pode ver, à medida que, para cada tipo de bebida, a classe de frequência de consumo aumenta, tanto o IMC como o perímetro de cintura tendem a aumentar.

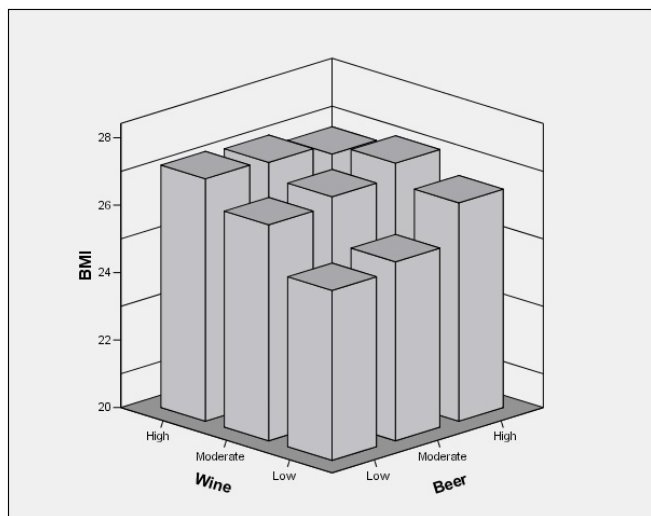


Figure 3 - (Mean BMI according to the combined self-reported consumption frequencies of wine and beer.)

Figura 3 - IMC médio de acordo com as frequências combinadas (auto-relatadas) de consumo de vinho e de cerveja.

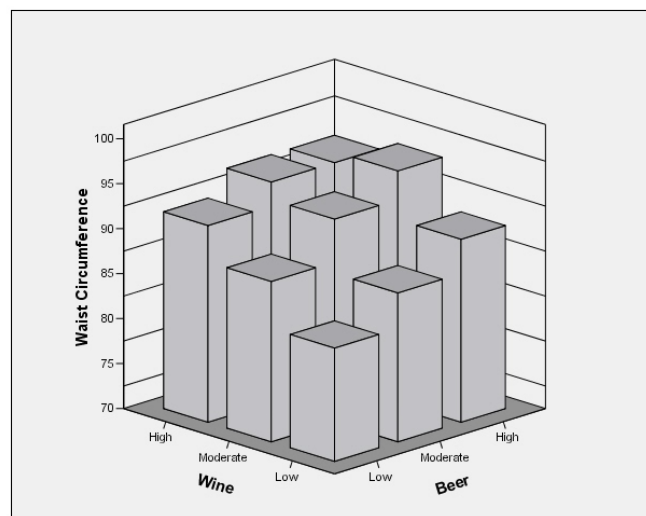


Figure 4 - (Mean waist circumference according to the combined self-reported consumption frequencies of wine and beer.)

Figura 4 - Perímetro médio da cintura de acordo com as frequências combinadas (auto-relatadas) de consumo de vinho e de cerveja.

Discussion

There is no consensus on how to accurately describe or assess food consumption. Several researchers defend that consumption frequency is a fundamental factor to estimate differences in actual food consumption, while others support that evaluation of the size of the portion should also be considered^[20-26]. In this work, only consumption frequency was assessed. It is also noteworthy that the consumption frequency categories that were used to assess alcoholic beverage intake are the ones that best fit the Portuguese pattern (e.g. mainly on a daily basis, with several drinking occasions, both with and without meals) and might not be the same as the ones used by other investigators, thus making some comparisons difficult^[17].

The reported higher frequency of alcoholic beverage consumption among men than among women is in line with observations made by other researchers, using national-based samples^[27-29]. Also, findings here reported about the association between alcoholic beverages, and particularly wine consumption, with age and educational level are in line with the data published by Oliveira *et al*^[27].

Wine came out as the most frequently consumed alcoholic beverage. This result is in line with data already published concerning Portuguese adults, and

Discussão

Não há consenso acerca da melhor maneira de descrever ou avaliar o consumo alimentar. Vários investigadores defendem que a frequência de consumo é um descritor fundamental para estimar diferenças no consumo alimentar, ao passo que para outros a avaliação da quantidade também deve ser considerada^[20-26]. Neste trabalho, apenas se avaliou a frequência do consumo. É também de notar que as categorias de frequência de consumo utilizadas, para avaliar a ingestão de bebidas alcoólicas, são as que melhor se ajustam ao padrão português (ou seja, sobretudo numa base diária, com várias ocasiões de consumo, tanto às refeições como fora delas) e nem sempre são as mesmas que as utilizadas por outros investigadores, tornando assim difíceis comparações com estudos de outros países^[17].

Os dados recolhidos neste estudo apontam para uma frequência de consumo (auto-relatado) de bebidas alcoólicas maior entre homens do que entre mulheres, sendo esta uma conclusão que converge com a observada noutros estudos representativos de populações nacionais^[27-29]. Também os resultados aqui apresentados relativamente à associação entre frequência de consumo de bebidas alcoólicas, e em especial no que se refere ao consumo de vinho, e a

is broadly considered as part of the Mediterranean style diet^[27-29].

Although the association between alcohol in the diet and obesity remains contentious, several researchers found significant associations between alcohol consumption and being overweight or obese^[9,13-15]. Some studies revealed that frequent consumption of alcohol beverages, in small doses, is associated with a lower BMI and waist circumference^[15,30,33]. Data reported in this paper show the reverse of this trend, as it was observed that those two anthropometric variables increase with frequency of consumption of alcoholic beverages, particularly wine and beer. These discrepancies may be interpreted in the light of Portuguese traditional (Mediterranean) pattern of consumption. This pattern, usually characterized by a daily fractionated consumption of small amounts of alcoholic beverages, might become hazardous when an excessive number of drinking occasions occur. As a matter of fact, Schröder *et al.* have found that consuming more than 3 drinks was significantly associated with the risk of abdominal obesity among a sample of Spanish people (including both genders)^[13]. Moreover, Breslow and Smothers, using data from the National Health Interview Surveys, have also observed that as the amount of drinks/drinking episodes increased from 1 to 4 per day, BMI significantly increased^[31].

Presented data suggest cumulative deleterious effect of combined higher frequencies of wine and beer consumption (self-reported) on BMI and waist circumference. Although presented data do not permit any extrapolation for total amounts of alcohol consumption, findings here reported on frequency of intake and its association with obesity might be in line with some other studies showing positive association between total alcohol consumption and obesity^[13-15].

idade e nível educacional estão na mesma linha que os dados publicados por Oliveira *et al.*^[27].

De acordo com os dados do estudo aqui apresentado, o vinho é a bebida alcoólica de consumo mais frequente. Este resultado é conforme com os dados já publicados relativamente aos adultos portugueses, sendo considerado, de um modo geral, como fazendo parte do padrão alimentar mediterrâneo^[27-29].

Embora a associação entre o álcool na dieta e a obesidade continue polémica, vários investigadores verificaram associações significativas entre o consumo de álcool e o excesso de peso ou obesidade^[9,13-15]. Alguns estudos revelaram que o consumo frequente de bebidas alcoólicas, em pequenas doses, está associado a menor IMC e a menor perímetro da cintura^[15,30,33]. Os dados aqui relatados mostram uma tendência contrária, pois observou-se um aumento destas duas variáveis antropométricas com a frequência do consumo de bebidas alcoólicas, sobretudo vinho e cerveja. As discrepâncias entre estes resultados e os de outros estudos podem ser interpretadas à luz do padrão tradicional de consumo português (mediterrâneo). Este padrão, geralmente caracterizado por um consumo diário fraccionado de pequenas quantidades de bebidas alcoólicas, pode tornar-se prejudicial quando ocorre um número excessivo de ocasiões de ingestão. Com efeito, Schröder *et al.* verificaram que o consumo de mais de três bebidas por dia estava significativamente associado ao risco de obesidade abdominal numa amostra de espanhóis (incluindo participantes de ambos os sexos)^[13]. Além disso, Breslow e Smothers, utilizando dados dos *National Health Interview Surveys*, também observaram que o IMC aumentava significativamente^[31] ao aumentar-se de 1 para 4 a quantidade de bebidas/episódios de consumo por dia.

Os dados aqui apresentados sugerem um efeito deletério cumulativo de níveis mais elevados de frequência de consumo combinado (vinho e cerveja) no que se refere ao IMC e ao perímetro da cintura. Apesar dos dados não permitirem extrapolar para a quantidade total de álcool consumido, os resultados relativamente à frequência de consumo e a sua associação com a obesidade está de acordo com o encontrado noutros estudos que revelaram uma associação positiva entre consumo total de álcool e obesidade^[13-15].

Conclusion

Although the association between alcohol in the diet and obesity remains contentious, several researchers found significant associations between alcohol consumption and overweight or obesity^[9, 13-15]. Excessive alcohol consumption and high overweight prevalence are two major public health hazards in Portugal, and, according to our findings, there might be a close link between these two variables among Portuguese adults. To better understanding this association (and assessment of a causal relationship hypothesis), there's the need to invest in research with better characterization of alcohol consumption (including data about quantities). Research should also follow longitudinal designs- This would allow further insight about exposition to this behavior and association with cumulative obesity incidence.

Conflict of Interest Statement

There are no conflict of interests.

Acknowledgements

This project was supported by the Sociedade Portuguesa para o Estudo da Obesidade, Contract grant sponsor: Fundação para a Ciência e a Tecnologia, POCTI/ESP/40913/2001/FEDER. Authors would like to thank as well Roche Farmacêutica Química, Lda. for all logistical and additional financial support.

References / Referências

- [1]. World Health Organization. Obesity. Preventing and managing the global epidemic. WHO. Geneve, 2000.
- [2]. Blundell JE, Cooling J. Routes to obesity: phenotypes, food choices and activity. *Br J Nutr.* 2000; 83 (Suppl. 1): S33-8.
- [3]. Speakman JR. Obesity: the integrated roles of environment and genetics. *J Nutr.* 2004; 134(8 Suppl): 2090S-2105S.
- [4]. Popkin BM. Using research on the obesity pandemic as a guide to a unified vision of nutrition. *Public Health Nutr.* 2005; 8(6A): 724-9.
- [5]. Almeida MDV, Graça P, Rodrigues S. Mudanças do padrão de disponibilidade alimentar e recomendações alimentares. *Alimentação Humana.* 1999; 5(3): 29-36.
- [6]. do Carmo I. Comportamentos de saúde em Portugal alguns estudos epidemiológicos. *Acta Med Port.* 1997; 10: 433-445.
- [7]. Pruitt JD, Bensimhon D, Krauss WE. Nutrition as contributor and treatment option for overweight and obesity. *Am Heart J.* 2006; 151: 628-32.
- [8]. Sutter PM. Alcohol, nutrition and health maintenance: selected aspects. *Proceedings of the Nutrition Society.* 2004; 63: 81-88.
- [9]. Yeomans MR. Effects of alcohol on food and energy intake in human subjects: evidence for passive and active over-consumption of energy. *British Journal of Nutrition.* 2004; 92 (Suppl. 1): S31-S34.

Conclusão

Apesar da associação entre álcool na dieta e a obesidade continuar a ser controversa, foi encontrada associação significativa entre estas variáveis em vários estudos^[9, 13-15]. O consumo excessivo de álcool e a elevada prevalência de excesso de peso são dois dos principais problemas de saúde pública em Portugal. De acordo com os resultados encontrados nesta amostra representativa a nível nacional, é possível haver uma relação próxima entre estas variáveis em adultos portugueses. De forma a compreender-se melhor a associação entre estas variáveis e de averiguar de forma mais adequada a hipótese de associação causal entre as mesmas, é necessária uma abordagem de investigação que invista mais na caracterização do consumo do álcool (nomeadamente, com dados sobre quantidades de consumo) e em perspectivas ou desenhos longitudinais, que permitam caracterizar melhor a exposição a este comportamento e sua associação com incidência acumulada de obesidade.

Declaração de Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver quaisquer conflitos de interesses.

Agradecimentos

Este projecto foi apoiado pela Sociedade Portuguesa para o Estudo da Obesidade e financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia, POCTI/ESP/40913/2001/FEDER. Os autores agradecem também à Roche Farmacêutica Química, Lda. por todo o apoio adicional, financeiro e logístico, prestado.

- [10]. Sutter PM. Is alcohol consumption a risk factor for weight gain and obesity? *Crit Rev Lab Sci.* 2005; 42(3): 197-227.
- [11]. Liu S, Serdula MK, Williamson DF, Mokad AH, Byers T. A prospective study of alcohol intake and change in body weight among US adults. *Am J Epidemiol* 1994; 140(10): 912-20.
- [12]. Arif AA, Rohre JE. Patterns of alcohol drinking and its association with obesity: data from the third health and nutrition examination survey, 1988-1994. *BMC Public Health* 2005; 5(126): 1-6.

- [13]. Schröder H, Morales-Molina JA, Bermejo S, Barral D, Mándoli ES, Grau M, Guxens M, de Jaime Gil E, Alvarez MD, Marrugat J. Relationship of abdominal obesity with alcohol consumption at population scale. *Eur J Nutr*. 2007; 46(7): 369-76.
- [14]. Sung KC, Kim SH, Reaven GM. Relationship among alcohol, body weight, and cardiovascular risk factors in 27,030 Korean men. *Diabetes Care*. 2007; 30(10): 2690-4.
- [15]. Tolstrup JS, Heitmann BL, Tjønneland AM, Overvad OK, Sørensen TI, Grønbaek MN. The relation between drinking pattern and body mass index and waist and circumference. *Int J Obes (Lond)*. 2005; 29(5): 490-7.
- [16]. do Carmo I, dos Santos O, Camolas J, Vieira J, Carreira M, Medina L, Reis L, Myatt J, Galvão-Teles A. Overweight and obesity in Portugal: national prevalence in 2003-2005. *Obesity Reviews* 2008; 9: 11-19.
- [17]. de Mello MI, Barrias J, Breda J. Alguns aspectos epidemiológicos dos PLA. In: de Mello MI, Barrias J, Breda J. *Alcool e problemas ligados ao álcool em Portugal*. Direcção Geral de Saúde 2001: 24-41.
- [18]. World Health Organization. *Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry*, Report of a WHO Expert Committee. WHO. Geneva, 1995.
- [19]. Garrow JS, Welster J. Quetelet's index (W/H²) as a measure of fatness. *Int J Obes* 1985; 9: 147-153.
- [20]. Nelson M, Bingham SA (2000) Assessment of food consumption and nutrient intake. In *Design Concepts in Nutritional Epidemiology*, 2nd Ed., pp. 123-169 [BM Margetts, M Nelson. editors]. Oxford: University Press.
- [21]. Bingham S, Nelson M, Paul A, Haraldsdottir J, Løken E, Staveren W (1988) Methods for data collection at an individual level. In *Manual on Methodology for Food Consumption Studies*, pp. 53-100 [M Cameron, W Staveren, editors]. Oxford: University Press.
- [22]. Willett W: *Overview of Nutritional Epidemiology*. Cap 5 In: Walter W (eds.). *Nutritional Epidemiology*, 2nd Edition. Oxford University Press 1998: 74-94.
- [23]. Cummings SR, Block G, McHenry K, Baron RB. Evaluation of two frequency methods of measuring calcium intake. *Am J Epidemiol* 1987; 126: 796-802.
- [24]. Sobell J, Block G, Koslowe P, Tobin J, Andres R. Validation of a retrospective questionnaire assessing diet 10-15 years ago. *Am J Epidemiol* 1989; 130: 173-187.
- [25]. Lichman SW, Pisarska K, Berman ER, Pestone M, Dowling H, Offenbacher E, Weisel H, Heshka S, Matthews DE, Heymsfield SB. Discrepancy between self-reported and actual caloric intake and exercise in obese subjects. *N Eng J Med* 1992; 327: 1893-1898.
- [26]. Thompson FE, Subar AF: Dietary assessment methodology. Cap 1 In: Coulston AM, Rock CL, Monsen ER (eds.). *Nutrition in the prevention and treatment of disease*. Academic Press: 3-30.
- [27]. Oliveira A, Lopes C, Santos AC, Ramos E, Severo M, Barros H. Macronutrient and Ethanol Intake in Portuguese Adults. *Acta Med Port* 2008; 21: 37-48.
- [28]. Marques-Vidal P, Dias C. Trends and determinants of alcohol consumption in Portugal: results from the national health surveys 1995 to 1996 and 1998 to 1999. *Alcohol Clin Exp Res*. 2005; 29(1):89-97.
- [29]. Sieri S, Agudo A, Kesse E, Klipstein-Grobusch K, San-José B, Welch AA, Krogh V, Luben R, Allen N, Overvad K, Tjønneland A, Clavel-Chapelone F, Thiébaud A, Miller AB, Boeing H, Kolyva M, Saieva C, Celentano E, Ocké MC, Peeters PHM, Brustad M, Kumle M, Dorronsoro M, Fernandez Feito A, Mattisson I, Weinhall L, Riboli E, Slimani N. Patterns of alcohol consumption in 10 European countries participating in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) Project. *Public Health Nutrition* 2002; 5(6B): 1287-1296.
- [30]. Tolstrup JS, Halkjaer J, Heitmann BL, Tjønneland AM, Overvad K, Sørensen T, Grønbaek MN. Alcohol drinking frequency in relation to subsequent changes in waist circumference. *Am J Clin Nutr*. 2008; 87(4): 957-63.
- [31]. Breslow RA, Smothers BA. Drinking patterns and body mass index in never smokers. *National Health Interview Survey, 1997-2001*. *Am J Epidemiol* 2005; 161: 368-376.
- [32]. Dorn JM, Hovey K, Muti P, Freudenheim JL, Russell M, Nochajski TH, Trevisan M (2003) Alcohol drinking patterns differentially affect central adiposity as measured by abdominal height in women and men. *J Nutr* 133, 2655-2662.
- [33]. Fan AZ, Russell M, Dorn JM, Freudenheim JL, Nochajski TH, Hovey K, Trevisan M (2006) Lifetime alcohol drinking pattern is related to the prevalence of metabolic syndrome. The Western New York Health Study (WNYHS). *Eur J Epidemiol* 21, 129-138.