

Riscos e Alimentos

Bebidas Energéticas



*Avaliação do risco da exposição a substâncias estimulantes
(cafeína, taurina e glucoronolactona)
em adolescentes do distrito de Lisboa*

ÍNDICE

Editorial - pág. 2

A avaliação dos riscos na ASAE - pág. 3

Avaliação do risco da exposição a substâncias estimulantes (caféina, taurina e glucoronolactona) em adolescentes do distrito de Lisboa - pág. 4

Editorial

Graça Mariano

Diretora de Serviços do Departamento de Riscos Alimentares e Laboratórios



A ASAE tem como missão, para além da fiscalização e prevenção do cumprimento da legislação reguladora do exercício das atividades económicas, a avaliação e a comunicação dos riscos alimentares, e para dar cumprimento a tão nobre missão, tem recorrido aos instrumentos de que dispõe, nomeadamente ao seu conselho científico, aos painéis temáticos e às parcerias com as universidades.

O estudo agora apresentado nesta edição foi conseguido na sequência da parceria estabelecida com a Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, tendo tido a colaboração de 23 escolas do ensino básico da região de Lisboa, onde foram realizados os inquéritos aos adolescentes. Pela importância do mesmo, considerámos que o deveríamos divulgar o mais possível, razão pela qual quisemos não só fazer esta edição da revista “Riscos e Alimentos”, bem como incluir este tema num seminário, dos vários que a ASAE realiza.

Assim, no passado mês de novembro, a ASAE organizou, em Lisboa, nas instalações do INFARMED no parque da saúde, o seminário “ASAE: Desafios Presentes e Futuros”, no âmbito das comemorações do seu 9º aniversário, tendo sido feita uma apresentação breve do trabalho que agora se divulga publicamente, sobre a “Avaliação do risco da exposição a substâncias estimulantes (caféina, taurina e glucoronolactona) em adolescentes do distrito de Lisboa”.

Este trabalho revela a capacidade presente da ASAE trabalhar em parceria com as Universidades Portuguesas, em consonância com as atividades da EFSA, usando para este tipo de atividade científica os recursos dos seus laboratórios, projetando uma continuidade destas atividades para o futuro.

A avaliação dos riscos na ASAE

Maria Manuel Mendes

Chefe da Divisão de Riscos Alimentares



Sendo a Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE) a Autoridade nacional responsável pela avaliação dos riscos na cadeia alimentar, e tendo sido o tema trabalhado pela EFSA, considerou-se pertinente a realização de estudos sobre “bebidas não alcoólicas” nos planos de trabalho da Divisão de Riscos Alimentares da ASAE. Através de um protocolo estabelecido com a Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra foi possível a realização de um trabalho sobre a área das “bebidas energéticas”. O trabalho efetuado neste âmbito tem o título de “Avaliação do risco da exposição a substâncias estimulantes (cafeína, taurina e glucoronolactona) em adolescentes do distrito de Lisboa” e constituiu a tese de Mestrado em Segurança Alimentar de Susana Gaspar.

Este trabalho é a face visível de uma nova metodologia de trabalho da ASAE em que se pretende, através do estabelecimento de parcerias estratégicas com Universidades e centros de investigação que poderão incluir estágios nesta autoridade, produzir trabalho relevante no âmbito da avaliação dos riscos na cadeia alimentar. Estes trabalhos serão sempre levados a cabo tendo presente o papel da ASAE enquanto Ponto Focal da EFSA, incidindo sobre temas atuais e pertinentes no panorama da segurança alimentar em Portugal e na Europa.

Congratulamo-nos assim pela apresentação pública deste estudo que é o culminar de vários meses de um bem sucedido trabalho em parceria.



Avaliação do risco da exposição a substâncias estimulantes (cafeína, taurina e glucoronolactona) em adolescentes do distrito de Lisboa¹

Susana Silva Gaspar^a, Maria Manuel Mendes^b, Fernando Ramos^c

^a Mestre em Segurança Alimentar;

^b Chefe de Divisão da DRA/ASAE;

^c Professor Associado da Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, Membro do Conselho Científico da ASAE.



1. Introdução

A Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA) é o pilar da avaliação de risco na União Europeia (UE) sobre a segurança alimentar e foi criada em 2002, com o Regulamento (CE) nº 178/2002, de 28 de janeiro de 2002, que determina os princípios e normas gerais da legislação alimentar e estabelece procedimentos em matéria de segurança dos géneros alimentícios (Regulamento (CE) nº 178/2002, 2002).

De 2012 a 2013, a EFSA identificou os principais riscos emergentes de segurança alimentar, sobre os quais se propôs a trabalhar, em conjunto com os Estados-membros (EM) e com outras partes interessadas. Desta forma, surge como questão prioritária a realização do primeiro questionário a nível Europeu sobre o consumo bebidas “energéticas”, a pedido da Comissão Europeia (CE) (EFSA, 2014). O estudo da EFSA foi conduzido entre fevereiro e novembro de 2012, em 16 EM: Áustria, Bélgica, Chipre, República Checa, Alemanha, Grécia, Finlândia, França, Hungria, Itália, Polónia, Roménia, Espanha, Suécia, Holanda e Reino Unido (Zucconi et al., 2013).

Em Portugal, a Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE) é a Autoridade administrativa nacional especializada no âmbito da segurança alimentar e da fiscalização económica. Como tal, é responsável pela avaliação e comunicação dos riscos na cadeia alimentar (ASAE, 2012; Decreto-Lei nº 194/2012, 2012).

Para estudar o risco associado ao consumo de bebidas com cafeína, taurina e glucoronolactona, em adolescentes do distrito de Lisboa considerou-se fundamental avaliar a exposição da amostra a estas substâncias. O conhecimento desta exposição baseia-se, essencialmente, no consumo das diferentes bebidas disponíveis no mercado com maior expressão, e concentração das substâncias em estudo, designadamente nas bebidas “energéticas”, refrigerantes de extratos vegetais (colas e ice tea), café e bebidas com café e chá (verde, branco e preto).

De forma a garantir que os dados de consumo alimentar fossem comparáveis com o estudo desenvolvido pela EFSA “*Gathering Consumption data on specific consumer groups of energy drinks*” (EFSA, 2012), o inquérito foi adaptado à realidade do padrão alimentar português, e aplicado ao grupo de população dos adolescentes (10 aos 18 anos). O estudo apresentou como objetivo estimar a exposição às substâncias ativas (cafeína, taurina e glucoronolactona), nos diferentes grupos, do consumo de bebidas “energéticas” e a contribuição do consumo de bebidas “energéticas” para a exposição total diária à cafeína e ainda, conhecer os hábitos de consumo relativos à associação de bebidas “energéticas” e álcool e o consumo em associação à prática de exercício físico.

Assim, o presente artigo é um resumo da tese de Mestrado em Segurança Alimentar “Avaliação do risco da exposição a substâncias estimulantes (cafeína, taurina e glucoronolactona) em adolescentes do distrito de Lisboa”, desenvolvida na ASAE, no Departamento de Riscos Alimentares e Laboratórios (DRAL).

2. Revisão Bibliográfica

2.1. Grupos de Bebidas em estudo

2.1.1. Bebidas “energéticas”

As bebidas “energéticas” têm geralmente a palavra “energia” na denominação de venda, e contêm elevados níveis de cafeína e outros ingredientes adicionais, não encontrados normalmente nas bebidas refrigerantes. É importante diferenciar as bebidas “energéticas” das bebidas para desportistas (Committee on Nutrition and the Council on Sports Medicine and Fitness, 2011; Pomeranz, Munsell e Harris, 2013). Estas últimas são bebidas que podem conter na sua composição hidratos de carbono, minerais, eletrólitos e aromatizantes. A sua denominação de venda sugere que se destinam a repor a água e eletrólitos perdidos através da transpiração, durante a prática da atividade

física. As bebidas para desportistas, segundo a Diretiva 2009/39/CE de 6 de maio de 2009 transposta para o Decreto-Lei nº 74/2010 de 21 de junho de 2010, enquadram-se na alimentação especial, segundo o Anexo I da mencionada Diretiva: “alimentos adaptados a um esforço muscular intenso, sobretudo para desportistas”, muito embora a Comissão ainda não tenha proposto nenhuma diretiva específica até ao momento (Diretiva 2009/39/CE, 2009; Decreto-Lei nº 74/2010, 2010). No entanto, segundo os requisitos do Decreto-Lei nº 74/2010, a nível nacional, a notificação destes alimentos é obrigatória e deve ser feita antes da sua comercialização à Direção-Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV), sendo que o processo de notificação não é uma aprovação que anteceda a comercialização (DGAV, 2014).

Em contraste, as bebidas “energéticas” referem-se a diferentes tipos de bebidas, que contêm substâncias estimulantes não nutritivas, como a cafeína, guaraná, taurina, ginseng, L-carnitina, creatina e glucoronolactona, com suposto efeito no aumento da *performance* física (Committee on Nutrition and the Council on Sports Medicine and Fitness, 2011), e ainda, elevados níveis de açúcar (glicose, dextrose e sacarose) e pequenas quantidades de vitaminas e minerais (Temple, 2009).

A grande variedade e disponibilidade de bebidas “energéticas”, associada ao facto de serem atrativas para as gerações mais novas, aumenta a preocupação sobre os possíveis efeitos da cafeína a nível fisiológico e comportamental das crianças e adolescentes (Temple, 2009).

A cafeína enquanto componente isolada das bebidas “energéticas” está associada à impulsividade e obtenção de novas sensações nos jovens, promovendo a atividade sexual, os hábitos tabágicos, o abuso de drogas e álcool e o aumento de comportamentos de risco durante a condução. Estes comportamentos podem ser potenciados aquando do consumo associado de bebidas “energéticas” e álcool (Weldy, 2010).

O consumo de bebidas “energéticas” constitui um potencial risco para a saúde da população em geral, mas especialmente alarmante para os mais jovens, devido aos elevados níveis de cafeína, e outros ingredientes, que normalmente não se encontram na cadeia alimentar. Como tal a *American Academy of Pediatrics* estabelece que as

bebidas “energéticas” não devem fazer parte da alimentação de crianças e adolescentes, devido ao seu efeito estimulante (Pomeranz, Munsell e Harris, 2013).

As bebidas “energéticas” podem conter elevados teores de cafeína, geralmente cerca de 80 mg numa lata de 250 mL, que corresponde ao teor de três latas de refrigerante de extrato vegetal cola, ou a uma chávena de café instantâneo (FSA, 2011).

2.1.2. Outros Refrigerantes com cafeína

Na legislação portuguesa as bebidas refrigerantes estão legalmente enquadradas pelo Decreto Lei nº 288/94, de 14 de novembro regulamentado para a Portaria nº 703/96, de 6 de dezembro, respeitante às denominações de venda, definições, acondicionamento e rotulagem. Segundo esta Portaria, entende-se por bebida refrigerante ou refrigerante o líquido constituído por água contendo em solução, emulsão ou suspensão qualquer dos ingredientes neles previstos e eventualmente aromatizado e/ou gaseificado com dióxido de carbono. A designação genérica deve ser completada por qualquer uma das denominações reservadas e expressamente previstas no nº 2, do artigo 1º da Portaria nº 703/96: “Refrigerante de sumo de frutos”, “Refrigerantes de polme”, “Refrigerante de extratos vegetais”, “Refrigerante aromatizado”, “Água tônica”, “Refrigerante de soda”, “Refrigerante adicionado de bebida alcoólica” (Decreto Lei nº 288/94, 1994; Portaria nº 703/96, 1996).

As colas e os ice teas são os exemplos mais populares de refrigerantes de extratos vegetais. A cola é extraída das nozes da árvore africana *Cola acuminata* e *Cola nitida* (Mokyr, 2003). Na Ásia o hábito de consumir “chá gelado” era já conhecido, no entanto foi desenvolvido um novo produto inspirado pelo modelo asiático. Embora estes refrigerantes continuem a ser produzidos a partir de extrato de chá, principalmente o chá preto e verde, possuem outros ingredientes que os “afastam” de um simples “chá gelado”, devido às grandes quantidades de açúcares adicionados. Os ingredientes mais comuns dos “ice tea” são água, açúcar ou edulcorantes, extrato de chá, aromas, sumos, reguladores de acidez e antioxidantes (Ziegler, 2007; Unilever, 2013).

Os teores de cafeína num copo (200 mL) de refrigerante variam entre 20-60 mg (EUFIC, 2007). Nos refrigerantes de extrato de cola, os teores de cafeína variam entre 88 e 171

mg/L e nas versões *light* variam entre 81,5 e 124 mg/L (Pena, Lino e Silveira, 2005).

2.1.3. Chá

A espécie da planta do chá designa-se de *Camellia sinensis*. As diferentes variedades de chá derivam todas desta mesma planta, as diferenças são apenas função da forma como as folhas do chá são processadas (oxidação e fermentação). Existem cinco grupos principais de chá: verde, paocong, chá oolong, pu-erh (chá vermelho) e chá preto (Andersson, Hallström e Kihlman, 2004).

Quanto menor for o tamanho das partículas das folhas de chá esmagado, maior o teor de cafeína extraída durante a preparação da bebida de chá. A temperatura da água utilizada para preparar a bebida de chá também afeta o seu teor em cafeína, quanto mais quente a água, mais cafeína é dissolvida/extraída (Hicks, Hetsieh e Bell, 1996; Andersson, Hallström e Kihlman, 2004). Outro fator a partir do qual depende o teor de cafeína nos chás está diretamente relacionado com o tempo de infusão. Assim, as informações/instruções da temperatura da água e tempo de infusão são por norma dadas pelo fornecedor na rotulagem (Pena, Lino e Silveira, 2005).

Importa ainda diferenciar o chá da variedade de bebidas conhecida pela designação de tisana ou “chá de ervas”, sendo este último feito a partir de ervas, especiarias ou frutos, mas não da planta *Camellia sinensis* (Desideri et al., 2011; Pinto, 2013).

O teor de cafeína das folhas ou da saqueta de chá é em média 30 mg (EUFIC, 2007). Segundo dados da *Food Standards Agency*, os teores de cafeína do chá variam entre 1-90 mg por dose, a média é cerca de 40 mg (FSA, 2004).

2.1.4. Café

O café é uma das bebidas mais consumidas no mundo. Trata-se de uma infusão feita com grãos de café torrados moídos, provenientes de um arbusto pertencente à família *Rubiaceae* e ao género *Coffea*. Existem duas espécies de café com importância comercial, *Coffea arabica* e *Coffea robusta*. Os grãos verdes destas duas espécies possuem composições químicas diferentes (Parliment e Stahl, 1995).

O consumo de café é conhecido por ter efeitos benéficos na saúde, tais como a prevenção da diabetes mellitus tipo 2, doenças cardiovasculares, cancro e doença de Parkinson. No

entanto, pode também ter efeitos nocivos sobre a saúde, tais como aumento da pressão arterial, das concentrações do colesterol total, da lipoproteína de baixa densidade (LDL) e da homocisteína plasmática (Lee et al., 2014).

A concentração média de cafeína do café moído é cerca de 105 mg por porção, com variações entre as amostras de 15 a 254 mg (amostras de café expresso, filtrado, café longo e estilo cappuccino) (FSA, 2004). O teor médio de cafeína por 150 mL (chávena) de café torrado moído é cerca de 85 mg, de café instantâneo é de 60 mg e de café descafeinado 3 mg (EUFIC, 2007). A média de cafeína das amostras de café expresso é 106 mg por chávena, com variações de 25-214 mg por chávena, sendo que a concentração média e desvio padrão expressam a grande variação existente 2473 ± 1092 mg/L (Desbrow et al., 2007).

2.2. Rotulagem de cafeína - Legislação

A 13 de dezembro de 2014, entrou em vigor o Regulamento (UE) nº 1169/2011, de 15 de outubro de 2011 que revoga a Diretiva 2002/67/CE da Comissão Europeia de 18 de julho de 2002, transposta para legislação nacional através do Decreto-lei nº 20/2003, de 3 de fevereiro de 2003 (Diretiva 2002/67/CE, 2002; Decreto-lei nº 20/2003, 2003; Regulamento (UE) nº 1169/2011, 2011). No Regulamento em causa são estabelecidos os princípios, os requisitos e as responsabilidades gerais que regem a informação sobre os géneros alimentícios, transversal a todos os Estados Membros. No anexo III – “Géneros alimentícios cuja rotulagem deve incluir uma ou mais menções complementares”, para a categoria de género alimentício, do ponto 4 “Bebidas com elevado teor de cafeína ou géneros alimentícios com cafeína adicionada”, e subcategoria 4.1 “Bebidas com exceção das bebidas à base de café, chá, ou extrato de chá ou café, em que a denominação do género alimentício inclui a menção “café” ou “chá”, que se destinem a ser consumidas tal qual e contenham cafeína, qualquer que seja a fonte, numa proporção superior a 150 mg/L, ou estejam em forma concentrada ou desidratada e após reconstituição contenham cafeína, qualquer que seja a fonte, numa proporção superior a 150 mg/L, devem apresentar a menção: “Elevado teor de cafeína. Não recomendado a crianças nem a grávidas ou lactantes”. Esta deve constar do mesmo campo visual que a denominação de venda da bebida, seguida de uma referência, entre parênteses e nos

termos do nº 1, do artigo 13º, do presente regulamento, ao teor de cafeína expresso em mg por 100 mL (Regulamento (UE) nº 1169/2011, 2011).

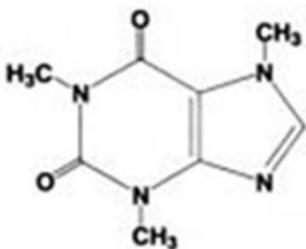
2.3. Identificação dos perigos (substâncias estimulantes)

2.3.1. Cafeína

A cafeína pertence à família química dos alcalóides. Dos vários alcalóides destacam-se as metilxantinas, entre as quais a cafeína (3,7 dihidro-1,3,7 trimetil-1H-purina-2,6 diona), que habitualmente se designa por 1,3,7-trimetilxantina, a teofilina (3,7 dihidro-1,3 trimetil-1H-purina-2,6 diona) também designada por 1,3-dimetilxantina e a teobromina (3,7 dihidro-3,7 trimetil-1H-purina-2,6 diona) mais conhecida por 3,7-dimetilxantina. Sendo todas derivadas da purina (o grupo xantina é o 2,6-dioxopurina), a teobromina e a teofilina possuem dois grupos metilo, enquanto a cafeína possui três (Deshpande, 2002; Klaassen e Watkins, 2010).

A fórmula molecular da cafeína é $C_8H_{10}N_4O_2$ e o seu peso molecular é de 194,19 (NCBI, 2004a). A estrutura química da cafeína pode ser observada na ilustração 1.

Ilustração 1 - Estrutura química da cafeína (Deshpande,2002)

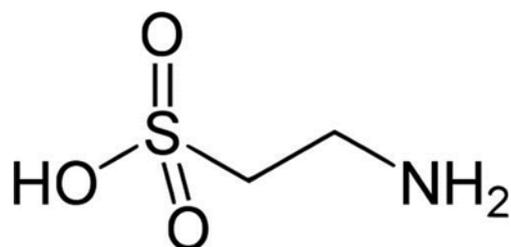


2.3.2. Taurina

A taurina, também designada de ácido 2-aminoetanossulfónico (aminoácido que contém enxofre), é o aminoácido mais abundante no tecido animal e é produzido pelo metabolismo da metionina e cisteína. Possui um papel importante em múltiplos processos, como osmoregulação, antioxidação e glicólise (Babu, Church e Lewarder, 2008; Yan-Jun, 2008). As maiores fontes na alimentação de taurina são a carne, laticínios e peixe, em

média diariamente a dieta fornece cerca de 20 a 200 mg de taurina (Babu, Church e Lewarder, 2008). O seu peso molecular é 125,15 mg/mol, a fórmula molecular $C_2H_7NO_3S$ e a sua fórmula estrutural é apresentada na ilustração 2 (NCBI, 2004b).

Ilustração 2 - Fórmula estrutural da taurina (NCBI, 2004b)

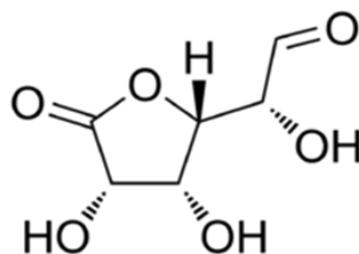


Este aminoácido participa em diferentes processos fisiológicos e biológicos no rim, possui ainda vários efeitos sobre a função endotelial e fluxo sanguíneo renal. No rim influencia aspectos específicos da homeostase da taurina. Como tal, a taxa de excreção urinária é baixa, quando a taurina na dieta é igualmente baixa, por exemplo no caso de vegetarianos puros. Contrariamente, quando a ingestão de taurina é elevada, no caso de uma alimentação rica em carne e peixe, a taxa de excreção do aminoácido aumenta (Chesney, Han e Patters, 2010).

2.3.3. Glucoronolactona

A glucoronolactona (D-glucorono-gama-lactona ou D-glucorono-6,3-lactona) é um metabolito natural humano, formado a partir da glicose. É uma substância química produzida pelo corpo humano e presente como componente estrutural do tecido conjuntivo (EFSA, 2009; Higgins et al., 2010). O seu peso molecular é 176,12 mg/mol, a fórmula molecular $C_6H_8O_6$ e a sua fórmula estrutural pode ser observada na ilustração 3 (NCBI, 2005):

Ilustração 3 - Fórmula estrutural da glucoronolactona



O ácido glucurónico é um importante constituinte do tecido conjuntivo e fibroso nos animais (SCF, 1999).

2.4. Caracterização do perigo - Cafeína

2.4.1. Mecanismo de ação/ Farmacocinética da cafeína

Após a ingestão, a cafeína é rapidamente absorvida (30 a 45 minutos) no trato gastrointestinal até à corrente sanguínea. A concentração máxima de cafeína no sangue é alcançada dentro de 1h a 1h30 minutos depois da ingestão (Nawrot et al., 2003).

A principal via de metabolismo em seres humanos (70-80%) é a N-3-desmetilação em paraxantina, também conhecido como 1,7-dimetilxantina. Esta reação é realizada pela enzima CYP1A2 no fígado, responsável por mais de 95% do metabolismo primário da cafeína (Thorn et al., 2012). Após distribuição, a cafeína é metabolizada no fígado e eliminada pela urina (EUFIC, 2007). A semi-vida da cafeína no organismo varia consoante a idade, o estado fisiológico e patológico, sendo em média de 4 a 5 horas, nos adultos (Thorn et al., 2012; Mandel, 2002). No entanto, pode ser mais prolongada, até 100 horas, em pacientes com doenças hepáticas, crianças e recém-nascidos ou durante a gravidez (Nawrot et al., 2003).

A cafeína é um antagonista dos recetores da adenosina. A adenosina é um nucleosídeo endógeno, encontrado principalmente no cérebro e formada pela cisão do ATP (adenosina trifosfato). A adenosina tem a capacidade de condicionar alguns dos efeitos do sistema nervoso central e periférico. A cafeína possui uma estrutura similar à adenosina, e age como antagonista competitivo dos recetores da adenosina (A1 e A2A), logo possui a capacidade de produzir efeitos contrários aos efeitos da adenosina, nomeadamente a estimulação do sistema nervoso central e da vasoconstrição. A ingestão de cafeína resulta na libertação de norepinefrina, dopamina e serotonina no cérebro, aumentando a circulação de catecolaminas, de acordo com os efeitos inibitórios da adenosina (Ries et al., 2003; Jacobson e Gao, 2006).

O metabolismo da cafeína é afetado por determinantes genéticos, idade, gravidez, dieta ou estilo de vida, como por exemplo hábitos tabágicos, fatores ambientais, pela medicação, incluindo os contraceptivos orais e pelo estado e tipo de doença (Fredholm, 2011).

2.4.2. Efeitos da cafeína na saúde humana

A cafeína é uma xantina moderadamente estimulante do sistema nervoso central e diurética. O uso excessivo crónico

ou agudo pode resultar em “cafeinismo” que se define como a dependência da cafeína. Os sintomas incluem nervosismo, inquietação, insónia, dores de cabeça, taquicardia, contrações musculares, palpitações cardíacas, distúrbios gastrointestinais e por vezes no agravamento de pré-existente ansiedade ou estado de pânico, depressão ou esquizofrenia (WHO, 2014).

O consumo de bebidas “energéticas” pode aumentar o risco de intoxicação por cafeína, em indivíduos em abstinência ou consumidores habituais de cafeína, como café e refrigerantes que contêm cafeína. O potencial de toxicidade aguda devido ao consumo de bebidas “energéticas” pode ser maior do que de outras fontes de cafeína, por diferentes razões: falta de rotulagem adequada, uma vez que os consumidores não estão completamente informados da quantidade de cafeína que irão ingerir; publicidade, dado que várias bebidas “energéticas” possuem alegações de saúde como o aumento da *performance*, resistência e concentração; e ainda o perfil do consumidor, pela não existência de restrição à venda de bebidas “energéticas” a crianças e adolescentes (que constituem um grupo de risco à intoxicação por cafeína) (Reissig, Starin e Griffiths, 2009).

2.4.3. Valores de referência da exposição a cafeína

Não existem na Europa *guidelines* acerca da ingestão de cafeína, para a população. Em 1983, a SCF efetuou considerações acerca do consumo de cafeína e os seus efeitos para a saúde, no seu Relatório “Report of the Scientific Committee for Food on Caffeine”. O relatório concluiu, na altura, que não existia razão aparente para a preocupação com efeitos carcinogénicos e mutagénicos da cafeína, quando ingerida em níveis normais em humanos (SCF, 1983).

Com base em trabalhos de revisão de estudos em humanos, Nawrot et al. (2003) concluíram que para a população adulta saudável, a ingestão de cafeína diária moderada de uma dose até 400 mg/dia, que equivale 6 mg/kg de peso corporal/dia, para um indivíduo de 65 kg, parece não estar associada a efeitos adversos como toxicidade, efeitos cardiovasculares, efeitos no sistema ósseo e balanço de cálcio (pressupondo um consumo de cálcio adequado), efeitos comportamentais em adultos, aumento da incidência de cancro e fertilidade masculina (Nawrot et al., 2003). Nos humanos, doses moderadas de cafeína entre 200-300 mg estão associadas frequentemente a efeitos de bem-estar,

melhoria da memória, aumento da energia e sensação de vigília (Nawrot et al., 2003). A baixas doses, cerca de 200 mg para os adultos, a cafeína produz a estimulação do sistema nervoso central, diurese, relaxamento do músculo liso, estimulação do músculo cardíaco e aumento da secreção gástrica (Shibamoto e Bjedanes, 2009). No entanto, doses elevadas, superiores a 400 mg/dia parecem conduzir a estados de ansiedade, náuseas e nervosismo (Temple, 2009).

Nawrot et al., (2003) destacam que as crianças e as mulheres em idade reprodutiva são considerados grupos de risco, e como tal necessitam de recomendações específicas sobre a ingestão de cafeína. Os estudos indicam que as mulheres em idade reprodutiva devem consumir ≤ 300 mg cafeína por dia, que equivale a 4,6 mg/kg pc/dia para um indivíduo de 65 kg, enquanto as crianças devem restringir o seu consumo a $\leq 2,5$ mg/kg pc/dia (Nawrot et al., 2003). No entanto, Smith (2002) propôs um limite máximo diário da cafeína para as crianças, com base nos mesmos dados do estudo de Nawrot et al. (2003), de 95 mg/dia (3 mg/kg pc/dia para crianças, com um peso corporal médio de 32 kg) (Smith, 2002).

O grupo de trabalho dos países nórdicos para a avaliação dos riscos toxicológicos dos alimentos efetuou a avaliação do risco da exposição à cafeína em crianças e adolescentes. Da revisão bibliográfica de estudos epidemiológicos e clínicos estabeleceu os seguintes limites: o LOEL (Lowest Observed Effect Level) de 1,0 - 1,3 mg/kg pc/dia para o desenvolvimento de sintomas de tolerância e de abstinência à cafeína e o LOAEL (Lowest Observed Adverse Effect Level) de 2,5 mg/kg pc/dia para o aparecimento de síndrome de ansiedade (Nawrot et al., 2003; Meltzer et al., 2008).

A síndrome de tolerância à cafeína é definido pela *American Psychiatric Association* como uma necessidade de ingestão de quantidades progressivamente maiores para atingir o efeito desejado (Temple, 2009).

Não existe atualmente nenhum valor de referência estabelecido para exposição a cafeína, como Ingestão Diária Aceitável (ADI). Uma exposição superior de 2,5 mg/kg pc/dia tem sido sugerida como um limite toxicológico conservador em que as avaliações de risco se baseiam para as crianças e adolescentes, com base em evidências limitadas (NZFSA, 2010).

A *Health Canada* não desenvolveu um limite (nível de ingestão de cafeína máximo recomendado) definitivo para adolescentes de 13 ou mais anos, devido a dados insuficientes. No entanto, a *Health Canada* sugere que a ingestão diária de cafeína para essa faixa etária não deve ultrapassar 2,5 mg/kg pc/dia. A adoção deste limite, para os adolescentes ocorre porque a exposição máxima de cafeína para o adulto pode não ser apropriada para adolescentes de menor peso corporal, ou para os adolescentes mais jovens, ainda em desenvolvimento. Trata-se de uma medida de precaução (Nawrot et al., 2003; Health Canada, 2012). A estrutura de proteínas recetoras é semelhante em crianças e adultos, isto é a afinidade da cafeína para os recetores de adenosina são independentes da idade. No entanto, as diferenças na eliminação da cafeína do organismo são uma das principais diferenças de suscetibilidade à cafeína, uma vez que a principal enzima responsável pela metabolização da cafeína, CYP1A2 possui uma atividade diferente com a idade. A eliminação da cafeína é muito baixa em recém-nascidos até um ano de idade, aproximadamente, aumentando até à puberdade, altura em que diminui a eliminação, embora tenham sempre que ser consideradas as variações interindividuais (Meltzer et al., 2008).

A morte devida a uma ingestão excessiva de cafeína não é comum e apenas alguns casos foram reportados na literatura. A dose letal aguda para adultos foi estimada em cerca de 10 g por pessoa (Nawrot et al., 2003).

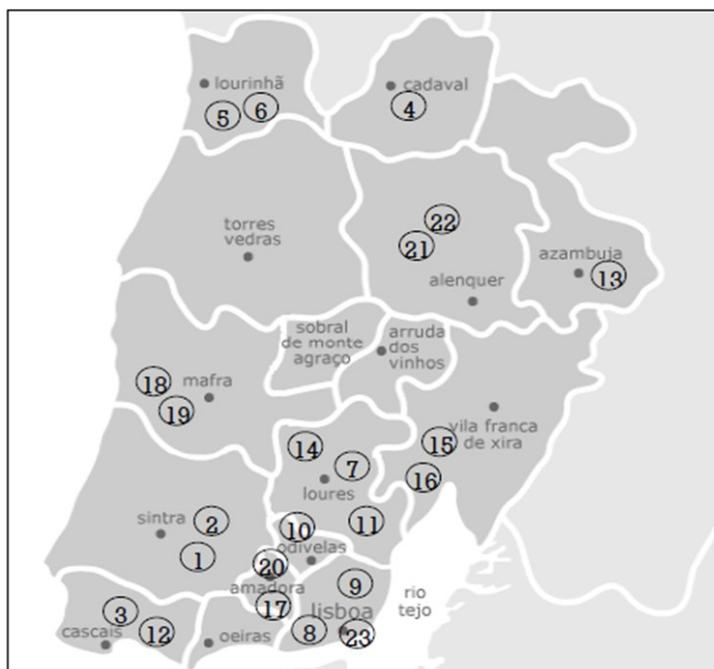
3. Material e Métodos

3.1. Participantes

A amostra deste estudo incluiu 851 adolescentes dos 10 aos 18 anos, alunos do ensino básico (5º ao 9º ano) e do ensino secundário (10º, 11º e 12º anos), de escolas do distrito de Lisboa, e com uma taxa de não resposta de 33,46% (inclui faltas dos alunos, ausência de autorização dos Encarregados de educação e recusa em responder).

Foram selecionadas por conveniência 23 escolas, de 12 concelhos diferentes, pertencentes ao distrito de Lisboa, nomeadamente Sintra, Cascais, Cadaval, Lourinhã, Loures, Lisboa, Odivelas, Azambuja, Vila Franca de Xira, Mafra, Amadora e Alenquer, como é possível verificar na ilustração 4.

Ilustração 4 - Distribuição e número de escolas pelos concelhos do distrito de Lisboa



As escolas foram contactadas por correio eletrónico e/ou telefonicamente e convidadas a colaborar no estudo. Nos casos de resposta positiva à participação foi solicitado à Direção das Escolas o número de turmas do 5º ao 9º ano, e/ou do 10º ao 12º ano, assim como o número total de alunos de cada turma, para proceder à aleatorização das turmas. Em cada escola foram aleatorizadas duas a três turmas, consoante o número total de alunos das mesmas. O formulário para a autorização do Encarregado de educação para participação no estudo era enviado ao Diretor de turma com a devida antecedência, para que fosse entregue aos alunos das turmas selecionadas, antes da aplicação do inquérito.

De realçar que foi submetido o pedido de autorização para aplicação de inquéritos/realização de estudos de investigação em meio escolar, à Direção-Geral de Educação, e ainda o instrumento de inquirição e nota metodológica do estudo, para sua apreciação. A metodologia teve por base a aplicação do “Inquérito aos hábitos de consumo de bebidas energéticas e refrigerantes, em adolescentes dos 10 aos 18 anos”, adaptado do inquérito aplicado pela Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA)², incluindo a colheita de dados antropométricos aos alunos inquiridos (peso e altura).

3.2. Inquérito

O questionário utilizado foi traduzido e adaptado pela ASAE, a partir do questionário criado pela EFSA “*Gathering Consumption data on specific consumer groups of energy drinks*” (EFSA, 2012). Os dados foram recolhidos por meio do inquérito por método indireto, do tipo fechado - “Inquérito aos hábitos de consumo de bebidas energéticas e refrigerantes em adolescentes dos 10 aos 18 anos”. O inquérito teve como objetivo avaliar o consumo de bebidas “energéticas”, refrigerantes e outras bebidas que contêm substâncias estimulantes (cafeína, taurina e glucoronolactona) na sua composição, em adolescentes dos 10 aos 18 anos. O inquérito encontra-se organizado em sete secções englobando as informações gerais, perfil do consumidor, consumo de bebidas “energéticas”, consumo associado de bebidas “energéticas” e álcool, consumo de bebidas “energéticas” e desporto, hábitos gerais de consumo e consumo de outras bebidas, num total de 44 questões de resposta fechada, assim como as informações a preencher pelo avaliador, referentes à avaliação antropométrica.

Os inquéritos foram aplicados entre 10 de fevereiro e 3 de abril de 2014, em contexto de sala de aulas, às turmas aleatorizadas, em cada escola e entregues em formato de papel a cada aluno.

3.3. Avaliação antropométrica

Aos alunos inquiridos era ainda efetuada uma avaliação antropométrica: peso e altura. Na medição do peso corporal foi usada a balança “Tanita BC 541” e para medir a estatura um estadiómetro móvel de parede.

3.4. Avaliação da exposição das substâncias ativas

De realçar que toda a metodologia segue os métodos de cálculo definidos pela EFSA, com exceção da não inclusão do chocolate/cacau como fonte de cafeína, no inquérito aplicado na amostra de adolescentes do distrito de Lisboa (Zucconi et al., 2013).

Durante toda a análise, os cálculos basearam-se nos dados de cada indivíduo inquirido, enquanto os dados médios foram usados exclusivamente para dar o resultado final. Os resultados finais da exposição das substâncias ativas são expressas em mg/dia e mg/kg peso corporal/dia. Os

resultados expressos em mg/kg peso corporal/dia foram calculados para cada inquirido, atendendo ao peso corporal determinado na avaliação antropométrica.

Para cada indivíduo inquirido calculou-se a soma da exposição das substâncias ativas decorrente, quando aplicável:

1. do consumo de bebidas “energéticas”;
2. do consumo de outros refrigerantes de extratos vegetais (colas e ice-tea);
3. outras bebidas como café e chá (verde, branco e preto).

A exposição às restantes substâncias estimulantes em estudo, a taurina e glucoronolactona foram apenas estimadas para as bebidas “energéticas”, uma vez que para os adolescentes dos 10 aos 18 anos, a EFSA sugere não existirem valores médios de exposição diária de outros produtos ou bebidas que apresentam na sua constituição as substâncias mencionadas (Zucconi et al., 2013).

3.4.1. Determinação laboratorial dos teores médios das substâncias ativas presentes nas bebidas em estudo

3.4.1.1. Cafeína

Para a determinação laboratorial dos teores de cafeína (mg/L) contidos nas diferentes bebidas contempladas no estudo foi incorporada no Plano Nacional de Colheita de Amostras (PNCA) a colheita de amostras de diferentes marcas de bebidas disponíveis no mercado português. O PNCA é um plano de controlo oficial coordenado e executado pela ASAE, cujo objetivo é verificar que os géneros alimentícios no mercado não colocam em risco a segurança e saúde humanas (ASAE, 2013). No âmbito do PNCA foram colhidas amostras de bebidas não alcoólicas (bebidas “energéticas” e outros refrigerantes) e chás, disponíveis no mercado português, durante o ano de 2013 e até abril de 2014, incluindo 32 amostras de bebidas “energéticas”, submetidas a ensaios laboratoriais para determinar o teor de cafeína, no LFCQ (Laboratório de Físico-Química) da DRAL/ASAE. O teor de cafeína foi determinado seguindo a norma EN 12856:1999 - Determinação de cafeína e edulcorantes por HPLC-UV. Os teores de cafeína, nas bebidas “energéticas” foram expressas em mg/L (EN 12856, 1999).

No caso dos teores de cafeína (mg/L) no café e bebidas com café foram tidos em conta valores bibliográficos usados pela

EFSA (Zucconi et al., 2013), para os cálculos de exposição à cafeína dos diferentes produtos questionados no inquérito (com cafeína e descafeinados).

Não obstante, e tal como supramencionado os resultados dos teores de cafeína (mg/L) das bebidas “energéticas” apresentam-se sem citar a marca, na tabela 1.

Tabela 1 - Teores médios de cafeína (mg/L) das bebidas “energéticas” colhidas no mercado português;

Bebidas	Teor médio de cafeína (mg/L)	Intervalo teores de cafeína (mg/L)
Bebidas “energéticas”	293,6 ± 29,6	(240 - 320)

No caso das bebidas refrigerantes de extratos vegetais foram colhidas, no âmbito do PNCA, algumas marcas disponíveis no mercado português, e analisado o seu teor de cafeína: 3 refrigerantes de extratos vegetais (colas) e 5 refrigerantes de extratos vegetais (ice tea), uma das quais sem açúcar. Para o cálculo da contribuição da exposição diária à cafeína referente a estas bebidas foram utilizados valores médios do teor de cafeína, e o volume considerado foi de 330 mL, correspondente a 1 lata (tal como anteriormente descrito). O teor de cafeína foi determinado segundo a norma EN 12856:1999 – Determinação de cafeína e edulcorantes por HPLC-UV supramencionada (EN 12856, 1999). Os valores encontrados são apresentados na tabela 2.

Tabela 2 - Teores médios de cafeína (mg/L) dos refrigerantes de extratos vegetais (colas e ice tea) colhidos no mercado português

Refrigerantes extratos vegetais	Teor médio de cafeína (mg/L)	Intervalo teores de cafeína (mg/L)
Colas	72,8 ± 42,3	(28 - 112)
Ice Tea	42,3 ± 28,4	(18 - 75)

Para determinar o teor de cafeína dos chás foram colhidas, no âmbito do PNCA, 7 amostras de chás (duas de chá verde, duas de chá branco e duas de chá preto) e uma amostra de chá descafeinado. Para as amostras analisadas, os resultados foram expressos em % de massa seca (%M/M) de

cafeína, e como tal considerou-se segundo a indicação da rotulagem a dose de uma saqueta de chá (1,3-1,5g) por chávena, e assumiu-se a premissa da extração total de cafeína de cada saqueta. Muito embora cientes dos fatores que podem influenciar os teores de cafeína, tais como a variedade do chá, o seu tipo de processamento, a preparação, temperatura da água e diluição (Astill, 2001). Para os resultados dos teores de cafeína (mg/L) foi calculada a média dos teores encontrados para cada chá.

O teor de cafeína foi determinado tal como descrito na norma ISO 20481:2008 - Determinação de cafeína por HPLC-UV (ISO 20481, 2008). Os teores de cafeína, no chá foram expressos em % M/M.

Tabela 3 - Teores médios de cafeína (% M/M) de chás (verde, branco e preto) colhidos no mercado português

Chás	Teor médio de cafeína (%M/M)	Intervalo teores de cafeína (%M/M)
Chá (verde, branco e preto)	26,0 ± 14,2	(1,5 - 20,8)

Para o teor de cafeína no café e bebidas com café foram considerados os dados da EFSA (Zucconi et al., 2013), que refletem os teores médios de cada subgrupo de café ou bebidas com café de várias referências bibliográficas (Chou, 1992; Chudler, 2001; Food Safety Promotion Board, 2002; McCusker, 2003; Meltzer et al., 2008; Heckman, Weil e Mejia, 2010; NZFSA, 2010; Zucconi et al., 2013).

Para o cálculo da exposição à cafeína decorrente do consumo de cada tipo de bebida de café foi associado o teor médio de cafeína, consoante a resposta do inquérito quanto ao “tipo de café” (com cafeína/descafeinado), que normalmente consomem. Assim, o volume considerado para o café *expresso* foi de 30 mL, café instantâneo 240 mL e cappuccino 150 mL (Zucconi et al., 2013), na tabela 4 são apresentados os teores médios de cafeína para cada uma das referidas bebidas.

Tabela 4 - Dados dos teores médio de cafeína (mg/L) de café e bebidas com café, considerados pela EFSA (Chou, 1992; Chudler, 2001; Food Safety Promotion Board, 2002; McCusker, 2003; Meltzer et al., 2008; Heckman, Weil e Mejia, 2010; NZFSA, 2010; Zucconi et al., 2013)

Bebidas com café	Teor médio de cafeína (mg/L)	Descafeinado (mg/L)
Café <i>expresso</i>	1916	250
Café instantâneo	400	10,7
<i>Cappuccino</i>	250	50

Não foram considerados para estes cálculos os fatores inerentes à própria escolha do consumidor (café longo ou curto), os diferentes teores de cafeína nos tipos de café (*arabica*, *robusta*, ou mistura) (Bell, Wetzel e Grand, 1996). Como tal os teores de cafeína considerados são valores médios.

A exposição diária total à cafeína foi calculada pela soma da exposição diária de cafeína resultante do consumo de bebidas “energéticas” e das restantes bebidas cafeinadas: refrigerantes de extratos vegetais (colas e ice teas), chá (verde, branco, preto) e café.

Foi ainda determinada a contribuição da exposição diária à cafeína (mg/dia) de bebidas “energéticas” e dos restantes produtos cafeinados questionados para o total de exposição à cafeína (apenas pela exposição dos géneros alimentícios supracitados) expresso como % exposição diária total. A exposição diária à cafeína expressa em mg/kg peso corporal/dia foi calculada para cada inquirido, tendo por base a exposição diária à cafeína em mg/dia, dividida pelo peso corporal determinado na avaliação antropométrica.

Deste modo, e para melhor compreensão dos resultados obtidos neste estudo apresenta-se na tabela seguinte os teores médios de cafeína por porção de bebidas consideradas.

Tabela 5 - Teores médios de cafeína (mg) por porção de bebidas em estudo

Bebidas em estudo	Porção	Volume	Teor médio de cafeína (mg)
Bebida “energética” com açúcar	1 lata grande	500 mL	146,8
Colas com cafeína e açúcar	1 lata	330 mL	24,0
Ice tea com cafeína e açúcar	1 lata	330 mL	12,3
Chá não descafeinado	1 chávena	1 saqueta	30,86
Café <i>expresso</i>	1 chávena	30 mL	57,5
Cappuccino	1 chávena	150 mL	37,5

3.4.1.2. Taurina e glucoronolactona

Para as restantes substâncias ativas consideraram-se os teores determinados pela EFSA, de aproximadamente 4000 mg/L de taurina e 2400 mg/L glucoronolactona nas bebidas “energéticas”, em concordância com as principais marcas indicadas por cada inquirido, para os cálculos de exposição diária através da contribuição das bebidas “energéticas” (Zucconi et al., 2013).

3.4.2 Determinação de categorias de consumidores crónicos

Para o estabelecimento dos critérios de definição de padrões de consumo crónicos foi determinada pela EFSA, como principal critério, a frequência do consumo de bebidas “energéticas” (questão 12 do inquérito). Os resultados da distribuição da frequência de consumo de bebidas “energéticas”, presentes no relatório da EFSA, correspondem a dados de 16 Estados-membros (EM). Como tal, e para o presente estudo adotaram-se as categorias de consumidores crónicos e os “cut-off”, segundo a frequência semanal de consumo de bebidas “energéticas” estabelecida pela EFSA, para desta forma possibilitar a comparação dos dados encontrados no estudo com as médias dos EM descritas no relatório da EFSA.

A metodologia adotada encontra-se descrita no Relatório “*Gathering consumption data on specific consumer groups of energy drinks*” (EFSA, 2012)³. O grupo de consumidores de bebidas “energéticas” foi dividido em três categorias: não crónico, crónico moderado e crónico elevado e foi definido para os adolescentes, a partir da frequência de consumo de bebidas “energéticas”, como se pode verificar na tabela 6.

Tabela 6 - Parâmetros para a identificação de consumidores crónicos e não crónicos (Zucconi et al., 2013)

Categoria consumidor Bebidas “energéticas”	Limite consumo de BE (Percentil)	Correspondente frequência de consumo bebida “energética”
Não crónico	< P75	Frequência mensal “1-2 vezes por mês”
Crónico moderado	P75 - P90	1 a 3 dias por semana
Crónico elevado	≥ P 90	Mais de 4 dias por semana

No estudo conduzido no distrito de Lisboa assumiu-se a metodologia da EFSA. A padronização com as categorias do consumidor foram definidas para que fosse possível a comparação de dados da média dos EM e os dados no distrito de Lisboa.

4. Resultados

Os dados recolhidos foram tratados e analisados com recurso ao software estatístico *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 21.0* para *Microsoft Windows* e *Microsoft Office Excel* 14.0. As variáveis foram sujeitas a uma análise descritiva, tendo sido utilizados máximos, mínimos, medianas, percentis, médias, médias aparadas e desvios padrão.

4.1. Caracterização da amostra

Foram inquiridos 851 adolescentes em 23 Escolas do distrito de Lisboa, durante o período de fevereiro a abril de 2014.

A média das idades dos adolescentes inquiridos foi de 14,0 ± 2,3 anos, variando entre 10 e 18 anos. A percentagem de indivíduos do género feminino é de 51,2% e do género masculino é de 48,8%, como apresentado na tabela 7.

Tabela 7 - Percentagem de indivíduos segundo o género (%), Média (\bar{x}) e desvio padrão ($\pm dp$) das idades (n=850)

	% indivíduos	(\bar{x}) idades	$\pm dp$
Feminino	51,2	13,8	2,3
Masculino	48,8	14,2	2,4
Total	100,0	14,0	2,3

A distribuição dos adolescentes inquiridos, pelo concelho que pertence a escola que frequentam, variou entre 4,1% no concelho de Vila Franca de Xira, 4,2% em Odivelas, 5,4% na Lourinhã, 7,9% em Sintra, 8,2% no Cadaval, 8,6% na Amadora, 9,2% em Alenquer, 9,3% na Azambuja, 9,5% em Mafra, 9,9% em Lisboa, 11,0% em Cascais e 12,7% no concelho de Loures.

No que respeita ao nível de escolaridade 23,6% dos adolescentes inquiridos (n=851) frequentavam o 2º ciclo, 37,8% o 3º ciclo e 38,6% o secundário.

Os adolescentes inquiridos foram subdivididos em dois grupos etários: dos 10 aos 14 anos e dos 15 aos 18 anos, correspondendo a 52,7% e 47,3% dos inquiridos e cada grupo distribuído pelo género.

Apresentam-se de seguida os resultados no que respeita ao perfil do consumidor, segundo os parâmetros inquiridos: horas dormidas por noite, hábitos tabágicos e características do agregado familiar. Foi possível verificar que a maioria dos alunos, cerca de 64,7% dormem “entre 6 e 8 horas”. Quando estratificado em grupos etários, dos 10 aos 14 anos e 15 aos 18 anos é possível verificar que a maior parte dos inquiridos dorme igualmente “entre 6 e 8 horas”, cerca de 54,7% e 75,8%, respetivamente.

No que respeita aos hábitos tabágicos a maioria dos alunos respondeu “não” fumar, cerca de 77,3%. Quando subdividido em grupos etários dos 10 aos 14 anos 90,7% responderam “não” fumar, dos 15 aos 18 anos 62,7% “não” fumam.

No que concerne às características do agregado familiar 84,8% dos adolescentes (n=844) respondeu que “vive com os pais”, 2,8% “vive com os avós” e 12,3% colocou como opção “outros”.

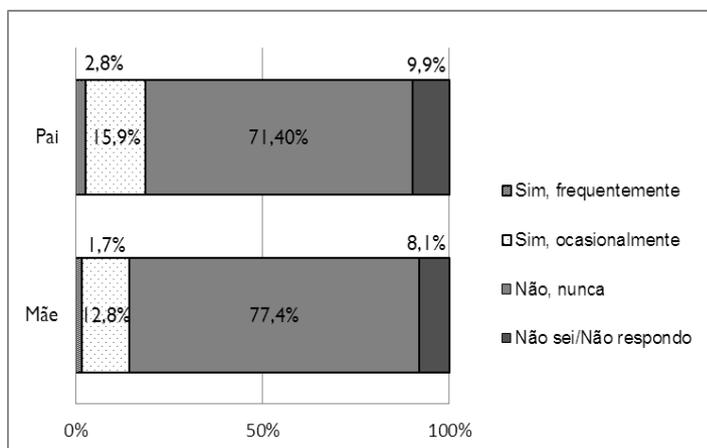
4.2. Consumo de bebidas não-alcoólicas

De entre uma lista de bebidas alcoólicas e não-alcoólicas os inquiridos eram questionados sobre qual a bebida que consomem mais em cada ocasião. Durante o dia a bebida mais consumida foi “água engarrafada”, para 55,9% dos inquiridos (n=787); durante o desporto a bebida mais consumida foi “água engarrafada”, para 77,6% dos inquiridos (n=776); enquanto em outras ocasiões (por exemplo, ocasiões festivas) a bebida mais consumida foi “refrigerantes”, para 61,9% dos inquiridos (n=776).

4.3. Consumo de bebidas “energéticas”

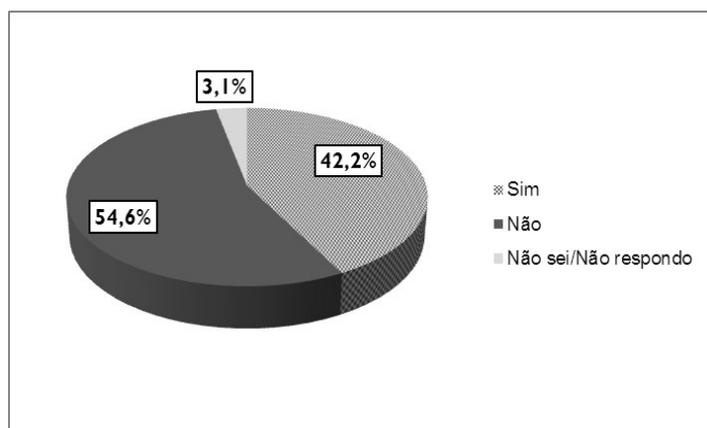
O gráfico 1 revela os hábitos de consumo de bebidas “energéticas” das figuras parentais (pai e mãe). Foi possível verificar que 71,4% dos pais e 77,4% das mães responderam “não, nunca” consomem bebidas “energéticas”.

Gráfico 1 - Frequência de consumo de bebidas “energéticas” pelos pais⁵ dos adolescentes inquiridos (n=812)



No que respeita ao consumo de bebidas “energéticas”, no último ano, como é possível verificar no gráfico 2, 54,6% dos inquiridos responderam que “não” consomem, 42,2% responderam que “sim” e 3,1% “não sei/não responde”.

Gráfico 2 - Prevalência do consumo de bebidas “energéticas” no último ano, nos adolescentes inquiridos (n=831)



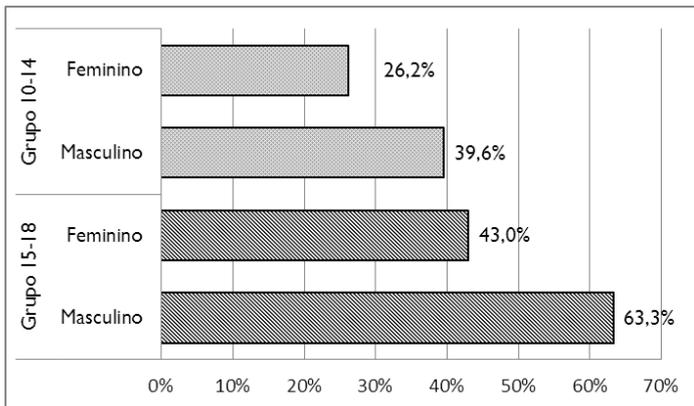
No grupo dos 15 aos 18 anos existe uma maior prevalência de consumo de bebidas “energéticas”, sendo que 53,1% dos alunos consomem bebidas “energéticas”, enquanto no grupo etário dos 10 aos 14 anos, 32,5% dos inquiridos já teriam consumido bebidas “energéticas”, no último ano.

No que respeita à prevalência de consumo de bebidas “energéticas”, nos géneros feminino e masculino existe

uma maior prevalência de consumo de bebidas “energéticas”, sendo que 51,1% dos adolescentes do gênero masculino consomem bebidas “energéticas”, enquanto no feminino, 34,0 % dos inquiridos já teriam consumido bebidas “energéticas”, no último ano.

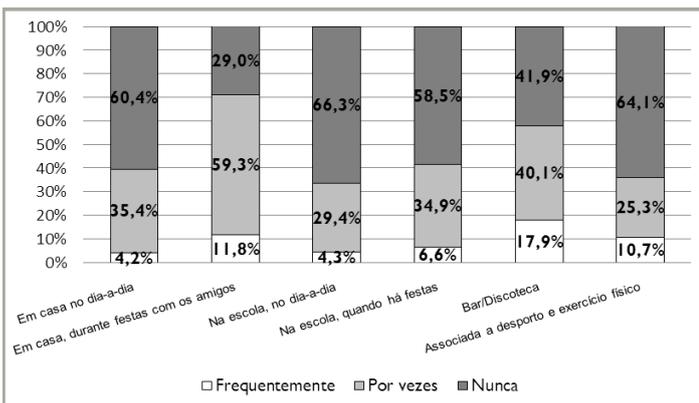
O gráfico 3 ilustra o consumo de bebidas “energéticas” subdividido nos grupos etários dos 10 aos 14 anos e dos 15 aos 18 anos e ainda segundo o gênero masculino e feminino. Deste modo, o gráfico elucida que os maiores consumidores de bebidas “energéticas” são os do grupo etário dos 15 aos 18 anos e do gênero masculino, com uma percentagem de 63,3%.

Gráfico 3 - Prevalência do consumo de bebidas “energéticas” nos adolescentes inquiridos estratificado no grupo etário e gênero



No que concerne à frequência de consumo de bebidas “energéticas” associado às diferentes situações/loais passíveis de consumo questionados é possível verificar através do gráfico 4 que a situação/local com maior expressão foi “em casa, durante as festas com os amigos”, 59,3% dos adolescentes responderam que “por vezes” bebem bebidas “energéticas” nesta situação/local (n=297).

Gráfico 4 - Frequência e locais nos quais os adolescentes inquiridos bebem bebidas “energéticas”



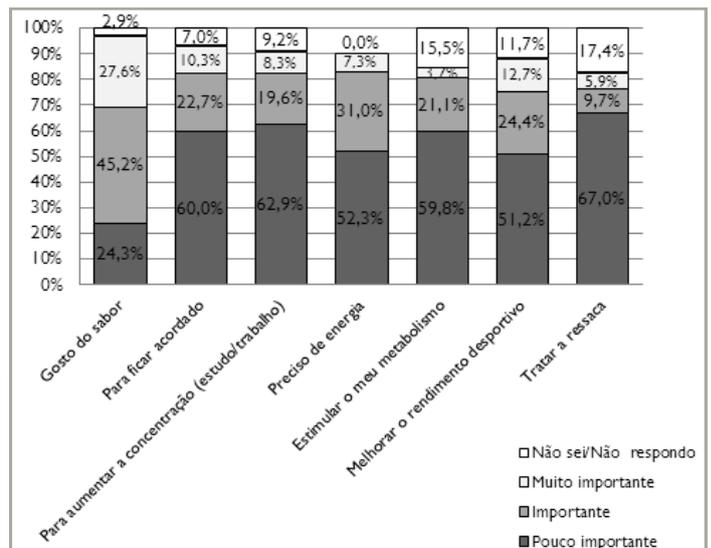
A maioria dos adolescentes que responderam ter consumido bebidas “energéticas”, no último ano, quando questionados acerca da frequência com que o fazem, 62,2% responderam “raramente”.

O tamanho da embalagem de bebida “energética” mais consumida foi o de 250 mL, correspondendo a 55,3% dos consumidores de bebidas “energéticas”, seguindo-se o tamanho de 500 mL com 38,8% dos consumidores (n=152).

Relativamente ao consumo de bebidas “energéticas”, no período de tempo de algumas horas (numa única ocasião, como sessões de estudo, saídas à noite e na prática desportiva) verifica-se que o volume médio consumido em litros (média ± desvio padrão) é de 1,4 ± 1,0 litros “em saídas à noite”, de 1,1 ± 0,3 L para “sessões de estudo” e de 1,1 ± 0,7 L “durante a prática desportiva”.

Os resultados da importância atribuída pelos inquiridos às razões apontadas para o consumo de bebidas “energéticas”, segundo a escala “muito importante”, “importante”, “pouco importante” e “não sei/não respondo” encontra-se ilustrada no gráfico 5, sendo que a razão com maior expressão foi “gosto do sabor”, com 45,2% dos adolescentes a considerar como “importante” (n=341);

Gráfico 5 - Razão do consumo de bebidas “energéticas” por adolescentes inquiridos

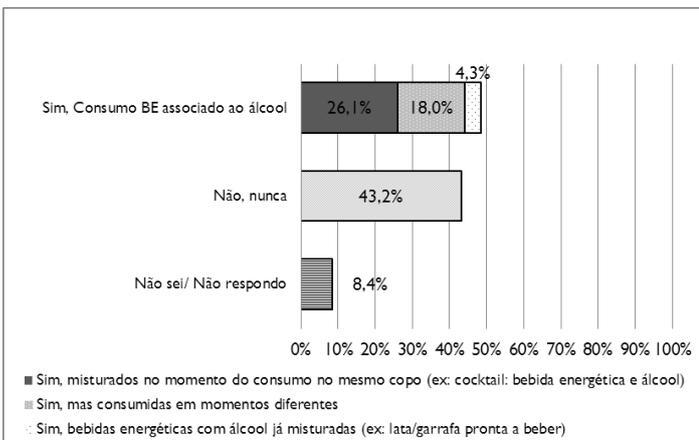


A maioria dos inquiridos, 72,7%, prefere bebidas “energéticas” do tipo “normal (com açúcar)”, 10,3% prefere bebidas “energéticas” “light ou zero (redução de açúcar/sem açúcar)” e 17,0% “não sabe/não responde” (n=341).

4.4. Consumo associado de bebidas “energéticas” e álcool

No que respeita ao consumo de bebidas “energéticas” associadas ao álcool, no último ano, 43,2% dos adolescentes respondeu “não, nunca” consumiram bebidas “energéticas” em associação com álcool. Como é possível verificar no gráfico 6, as respostas positivas ao consumo combinado de bebidas “energéticas” e álcool perfazem um total de 48,4% dos inquiridos.

Gráfico 6 - Prevalência do consumo associado de bebidas “energéticas” e álcool nos adolescentes inquiridos (n=345)



No que concerne ao consumo combinado de bebidas “energéticas” e álcool nos diferentes grupos etários o consumo é mais elevado no grupo dos 15 aos 18 anos, com uma prevalência de 62,1%, em comparação com o grupo dos 10-14 anos, que é de 27,5%. A percentagem de consumo combinado de bebidas “energéticas” e álcool é ligeiramente superior no género feminino (n=144), comparativamente com o género masculino (n=204), sendo 51,8% e 46,1%, respetivamente.

No que respeita aos adolescentes que consomem bebidas “energéticas” associadas ao álcool “diariamente”, verifica-se uma baixa percentagem, 0,5%, quando comparado com 3,6% correspondente a “mais de uma vez por semana”, 8,3% “uma vez por semana”, 29,5% “1-2 vezes por mês” e 39,4% “raramente”. A percentagem da resposta “não sei/não respondo” foi de 18,7%.

4.5. Consumo de bebidas “energéticas” associadas ao desporto

No que respeita à frequência da prática de desporto ou exercício físico, fora das aulas pelos adolescentes inquiridos verificou-se que 30,1% dos adolescentes que consomem

bebidas “energéticas” referem praticar desporto ou exercício físico (fora das aulas) “diariamente”, 16,0% praticam “uma vez por semana”, 30,9% “mais de uma vez por semana”, 5,7% “uma vez por mês”, 11,2% “raramente” e 6,0% referiram “nunca” praticam desporto ou exercício fora do contexto escolar.

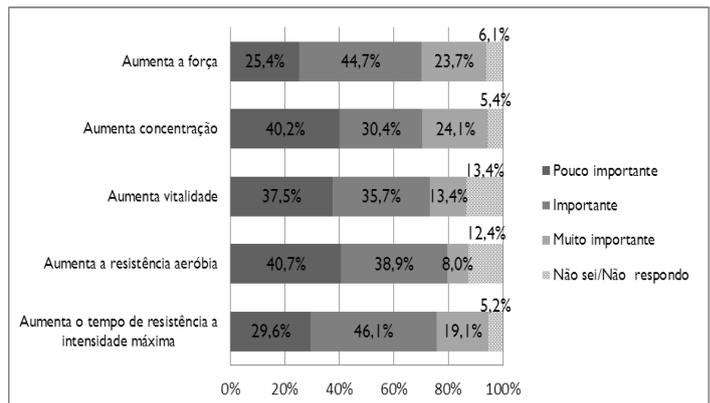
E ainda, 7,1% dos consumidores de bebidas “energéticas” responderam que associam o consumo de bebidas “energéticas” e a prática desportiva “quase sempre” ou “frequentemente”, 31,7% fazem-no “por vezes”. No entanto, a maioria dos adolescentes “nunca” associa o consumo de bebidas “energéticas” e a prática desportiva.

No que se refere à frequência de consumo de bebidas “energéticas” antes, durante ou depois da prática de desporto ou exercício físico, quando estratificado por grupos etários verifica-se que 10,2% dos adolescentes dos 10 aos 14 anos fazem-no “frequentemente” ou “quase sempre”, em comparação com o grupo de adolescentes dos 15 aos 18 anos em que se verifica uma prevalência inferior, 5,1%.

Quanto à frequência de consumo de bebidas “energéticas” antes, durante ou depois da prática de desporto ou exercício físico, quando estratificado por género verifica-se que 2,7% dos adolescentes do género feminino fazem-no “frequentemente” ou “quase sempre”, em comparação com o género masculino em que se verifica uma prevalência superior, 10,0%.

No gráfico 7 encontram-se retratados os resultados da importância atribuída pelos inquiridos às razões apontadas para o consumo de bebidas “energéticas”, associado à prática de desporto ou exercício físico.

Gráfico 7 - Razão do consumo de bebidas “energéticas” antes, durante ou depois da prática de desporto ou exercício físico, nos adolescentes inquiridos



4.6. Hábitos gerais de consumo

No que concerne à frequência de consumo de café ou bebidas com café, verifica-se que 14,2% dos adolescentes consomem “diariamente”, 12,4% consomem “mais de uma vez por semana”, 10,6% “uma vez por semana”, 26,2% raramente e 36,6% dos inquiridos referem “nunca” consumir café ou bebidas com café.

A média de consumo diário de café *expresso* foi de $1,2 \pm 0,6$ chávenas típicas, tendo-se verificado que o mínimo foi de 1,0 chávena e o máximo 4,0 chávenas. Por dia, em média, os inquiridos consomem $1,2 \pm 0,5$ chávenas típicas de café instantâneo, sendo que no mínimo consomem 1,0 e no máximo 3,0. Ainda diariamente, em média, consomem $1,2 \pm 0,5$ chávenas típicas de *cappuccino*, sendo o mínimo 1,0 chávena e o máximo 4,0.

A maioria dos adolescentes, 72,4% consomem café ou bebidas com café “normal-com cafeína”, 17,3% dos adolescentes consomem “descafeinado” e 10,3% dos adolescentes “não sabe/não responde”.

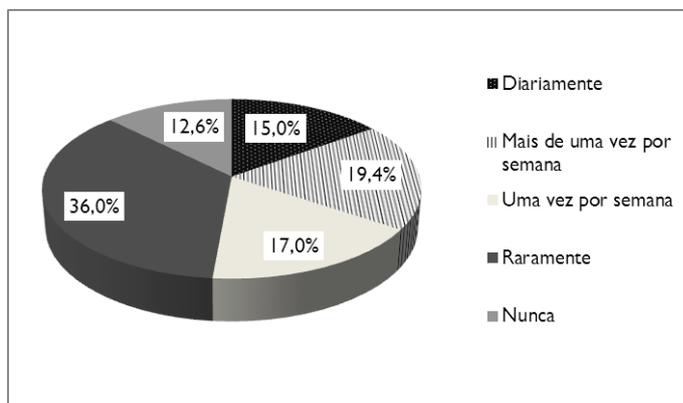
Respeitante à frequência de consumo de chá (preto, branco e verde), 6,5% dos adolescentes consomem “diariamente”, 7,9% consomem “mais de uma vez por semana”, 10,7% consomem “uma vez por semana”, 30,4% consomem “raramente” e 44,5% dos adolescentes referem “nunca” consumir chá. A média do consumo semanal de chá (preto, verde ou branco) foi de $1,2 \pm 0,6$ chávenas, sendo consumido o mínimo de 1,0 chávena e o máximo 7,0 chávenas de chá (preto, verde ou branco).

A maioria dos inquiridos bebe chá “normal”, 91,7%, ou seja, com cafeína, apenas 2,3% bebe chá “descafeinado”, enquanto 6,0% “não sabe/não responde”.

4.7. Consumo de refrigerantes

No gráfico 8 é possível verificar a frequência de consumo de refrigerante de extratos vegetais (colas) pelos adolescentes inquiridos.

Gráfico 8 - Frequência de consumo de colas pelos adolescentes inquiridos (n=845)



Quando estratificado o consumo de refrigerante de extratos vegetais (colas) por género é possível verificar que para o género masculino a frequência de consumo “mais uma vez por semana” e “uma vez por semana” é superior ao género feminino. No caso do género masculino 22,1% responderam consumir estes refrigerantes com frequência “mais uma vez por semana”, enquanto o género feminino 16,9%. Para a frequência de consumo de “uma vez por semana” as percentagens de resposta foram de 18,0% e 16,2% para o género masculino e feminino, respetivamente.

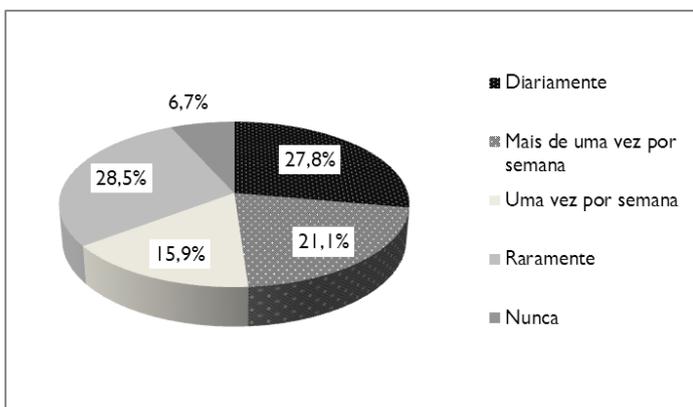
Foi possível constatar que o consumo de refrigerante de extratos vegetais (colas) é superior no grupo etário dos 15 aos 18 anos, sendo que 16,0% dos inquiridos consomem refrigerantes “diariamente”, 21,5% dos adolescentes deste grupo etário consome “mais de uma vez por semana”, 19,5% dos adolescentes “uma vez por semana”, 32,0% “raramente” e 11,0% “nunca” consomem.

O número médio de latas que os adolescentes consomem, por semana, de refrigerante de extratos vegetais (cola) é de 2,7, a mediana é 2,0, o mínimo de consumo é 1,0 lata por semana, e um máximo 28,0 latas por semana.

No que respeita ao tipo de cola que os adolescentes mais consomem 77,1% consomem cola normal “com cafeína e com açúcar”, 2,3% descafeinada (sem cafeína e com açúcar), 12,2% *Light* ou Zero (com cafeína e redução açúcar/sem açúcar), 3,7% *Light* ou Zero descafeinada (sem cafeína e redução açúcar/sem açúcar) e 4,6% dos inquiridos não sabe ou não responde, quanto ao tipo de cola.

No gráfico 9 é possível verificar a frequência de consumo de refrigerante de extrato de chá (ice tea) pelos adolescentes inquiridos.

Gráfico 9 - Frequência de consumo de ice tea pelos adolescentes inquiridos (n=845)



Verifica-se que para a frequência de consumo de refrigerantes de extratos vegetais (de chá), a percentagem de adolescentes do género masculino e feminino que consomem ice tea com frequência “diariamente” é semelhante em ambos os géneros, 27,7% e 27,9%, respetivamente. Para a frequência de consumo de “mais do que uma vez por semana” esta é superior no género masculino, 23,4%, enquanto para o género feminino, 18,9%.

Para os grupos etários verificou-se que para a frequência de consumo “diariamente” de ice tea, a percentagem de consumidores é superior para o grupo etário dos 10 aos 14 anos, 31,4%, em contraste com o grupo dos 15 aos 18 anos, 23,9%.

Por semana, os adolescentes inquiridos consomem em média 3,0 latas de refrigerante de extrato de chá (ice tea), a mediana do número de latas foi de 2,0 latas, com um mínimo de consumo de 1,0 lata e o máximo 25,0 latas.

A maioria dos consumidores, 90,4%, prefere ice tea normal (com açúcar), apenas 6,9% prefere ice tea “light ou zero” (redução açúcar/sem açúcar) e 2,7% “não sabe ou não responde”.

4.8 Avaliação da exposição às substâncias estimulantes

4.8.1. Cafeína

A) Exposição diária total à cafeína (mg/kg pc/dia) dos consumidores de bebidas “energéticas”

De forma a estimar a exposição diária à cafeína, segundo o peso corporal (pc) todos os inquiridos foram sujeitos a avaliação antropométrica expressa em quilogramas (kg). Assim, a avaliação da exposição diária à cafeína expressa em mg/kg pc/dia foi calculada para o peso de cada indivíduo, ou seja, a cafeína diária ingerida pelo indivíduo x (mg/dia) a dividir pelo peso corporal do indivíduo x (kg) (peso medido).

Apresenta-se abaixo na tabela 8, os valores calculados a partir somente da exposição diária à cafeína (mg/kg pc/dia), referente ao consumo de bebidas “energéticas” para as várias categorias de consumidores de BE (Bebida “energética”). Dos indivíduos consumidores de bebidas “energéticas” (n=112) a exposição diária total (mg/kg peso corporal/dia) é expressa na média aritmética (média aparada⁶) ± desvio padrão.

Tabela 8 - Exposição à cafeína (mg/kg pc/dia) resultado do consumo das bebidas “energéticas” (Exposição BE) e de todos os restantes produtos (incluindo as bebidas “energéticas”) (Exposição total)

	Médias simples (aparada*)	Mediana	Min	Max	Perc 25	Perc 75	Desvio padrão
Exposição BE							
Consumidores BE total	0,18 (0,15*)	0,12	0,03	1,64	0,07	0,24	0,21
Consumidores BE crónicos	0,30 (0,26*)	0,24	0,03	1,64	0,15	0,34	0,27
Consumidores crónicos moderados	0,30 (0,26*)	0,25	0,03	1,64	0,16	0,33	0,27
Consumidores crónicos elevados	0,30 (0,29*)	0,17	0,09	0,73	0,14	0,39	0,26
Consumidores BE não crónicos	0,10 (0,09*)	0,08	0,03	0,38	0,05	0,13	0,07

Exposição total							
Consumidores BE total	1,09 (0,99*)	0,71	0,05	4,75	0,35	1,43	1,04
Consumidores BE crónicos	1,35 (1,26*)	0,98	0,18	4,75	0,45	2,00	1,15
Consumidores crónicos moderados	1,40 (1,31*)	0,98	0,18	4,75	0,49	2,10	1,19
Consumidores crónicos elevados	0,97 (0,94*)	0,84	0,36	2,11	0,40	1,13	0,72
Consumidores BE não crónicos	0,91 (0,81*)	0,56	0,05	3,90	0,26	1,30	0,91
Exposição total Consumidores BE							
Grupos etários							
10-14 anos	1,01 (0,92*)	0,58	0,14	3,73	0,32	1,33	0,98
15-18 anos	1,15(1,05*)	0,78	0,05	4,75	0,36	1,56	1,07
Género							
Feminino	1,28 (1,18*)	0,91	0,06	4,75	0,39	1,84	1,16
Masculino	0,97 (0,87*)	0,55	0,05	3,76	0,33	1,34	0,93

A contribuição em percentagem (%) da exposição diária à cafeína (mg/dia) das bebidas “energéticas”, em relação à exposição total à cafeína foi em média 28,65%, para os consumidores totais de bebidas “energéticas” e 32,59% para os consumidores crónicos de bebidas “energéticas”. A contribuição dos restantes produtos cafeinados foi de 23,1% para o chá (preto, branco e verde), 50,68% para o café e bebidas com café, 25,85% para os refrigerantes de extratos vegetais (colas) e 15,69% para os refrigerantes de extratos vegetais (ice tea).

b) Exposição diária total à cafeína (mg/kg pc/dia) dos não consumidores de bebidas “energéticas”

A designação de “não” consumidores de bebidas “energéticas” engloba os inquiridos que responderam não ter consumido bebidas “energéticas” no último ano, e ainda os inquiridos, que embora tenham respondido ter bebido

bebidas “energéticas”, no último ano, a frequência de consumo corresponde às opções de resposta “raramente” e “nunca”. No entanto, embora não expostos à cafeína, por via das bebidas “energéticas” existem inquiridos que se encontram expostos à cafeína por outras fontes refletidas no inquérito, tais como o café, chá (branco, verde, preto), refrigerantes de extratos vegetais colas e ice tea. Existem também inquiridos, que representam 17,04% do total de inquiridos, que não se encontram expostos à cafeína por nenhum dos produtos cafeinados questionados no inquérito.

As tabelas 9 e 10 expressam a exposição diária total à cafeína em mg/dia e mg/kg pc/dia, dos inquiridos não consumidores de bebidas “energéticas”, mas expostos a outros produtos cafeinados. Os valores encontram-se subdivididos nos grupos etários dos 10 aos 14 anos (n=298) e dos 15 aos 18 anos (n=290) e ainda, no género feminino (n=300) e masculino (n=287).

Tabela 9 - Exposição diária total à cafeína (mg/dia) resultado do consumo dos restantes produtos (excluindo as bebidas “energéticas”) (Exposição total)

	Médias simples (aparada*)	Mediana	Min	Max	Perc 25	Perc 75	Desvio padrão
Exposição total							
Não consumidores de BE (total)	27,68 (21,69*)	12,32	0,37	316,39	5,37	32,54	38,94
Grupos etários							
10-14 anos	17,39 (13,79*)	8,71	1,07	243,03	5,19	19,08	24,82
15-18 anos	38,29 (32,16*)	17,33	0,37	316,39	8,80	45,62	47,19
Género							
Feminino	31,00 (25,04*)	13,44	0,37	243,03	5,36	38,38	41,99
Masculino	23,87 (18,56*)	11,40	1,07	316,39	5,89	30,32	34,77

Dos indivíduos “não” consumidores de bebidas “energéticas” (n=555) a exposição diária total (mg/kg peso corporal/dia) é expressa na média aritmética (média aparada⁶) \pm desvio padrão.

Tabela 10 - Exposição diária total à cafeína (mg/kg pc/dia), em resultado do consumo dos restantes produtos (excluindo as bebidas “energéticas”) (Exposição total)

	Médias simples (aparada*)	Mediana	Min	Max	Perc 25	Perc 75	Desvio padrão
Exposição total Não consumidores de BE (total)	0,49 (0,39*)	0,22	0,006	4,40	0,11	0,60	0,67
Grupos etários							
10-14 anos	0,35 (0,29*)	0,18	0,02	3,70	0,09	0,42	0,48
15-18 anos	0,63 (0,52*)	0,30	0,006	4,41	0,15	0,73	0,80
Género							
Feminino	0,56 (0,46*)	0,25	0,006	4,23	0,11	0,70	0,74
Masculino	0,41 (0,32*)	0,20	0,02	4,41	0,10	0,47	0,56

A contribuição em percentagem (%) da exposição diária à cafeína (mg/dia) do chá (preto, branco e verde), em relação à exposição total diária de cafeína para não consumidores de bebidas “energéticas” foi de 52,42% para o chá (verde, branco e preto), 65,13% para o café e bebidas com café, 49,51% para os refrigerantes de extratos vegetais (colas) e 49,25% para os refrigerantes de extratos vegetais (ice tea).

c) Exposição diária total à cafeína (mg/dia e mg/kg pc/dia) dos consumidores de bebidas “energéticas” e dos não consumidores de bebidas “energéticas”

Neste ponto agregaram-se ambos os grupos dos consumidores de bebidas “energéticas” e não consumidores de bebidas “energéticas”, no que respeita à cafeína diária total (mg/ dia e mg/kg pc/dia).

Nas tabelas 11 e 12 é possível verificar a exposição diária total à cafeína de todos os inquiridos, em resultado do consumo dos produtos cafeinados, dividido por grupos etários e género.

Tabela 11 - Exposição diária total à cafeína (mg/dia) de todos os inquiridos resultado do consumo dos produtos cafeinados (n=700)

	Médias simples (aparada*)	Mediana	Min	Max	Perc 25	Perc 75	Desvio padrão
Exposição total Consumidores de BE e não consumidores BE	33,75 (27,03*)	15,56	0,37	316,39	6,90	41,31	45,59
Grupos etários							
10-14 anos	21,44 (16,73*)	9,98	1,07	243,03	5,28	23,95	31,30
15-18 anos	45,21 (38,54*)	23,60	0,37	316,39	9,97	58,40	53,36
Género							
Feminino	36,10 (29,68*)	15,65	0,37	258,74	6,85	46,91	47,00
Masculino	31,19 (24,28*)	15,25	1,07	316,39	6,95	36,16	43,88

Tabela 12 - Exposição diária total à cafeína (mg/kg pc/dia) de todos os inquiridos resultado do consumo dos produtos cafeinados, dividido pelo grupo etário e gênero (n=700)

	Médias simples (aparada*)	Mediana	Min	Max	Perc 25	Perc 75	Desvio padrão
Exposição total Consumidores de BE e não consumidores BE	0,59 (0,47*)	0,27	0,006	4,75	0,12	0,70	0,77
Grupos etários 10-14 anos	0,43 (0,34)*	0,20	0,02	3,73	0,10	0,49	0,59
15-18 anos	0,74 (0,62)*	0,37	0,006	4,75	0,16	0,96	0,88
Gênero Feminino	0,66 (0,54)*	0,30	0,006	4,75	0,13	0,84	0,84
Masculino	0,51 (0,41)*	0,24	0,02	4,41	0,12	0,61	0,68
Grupo etário 10-14 anos Feminino	0,47 (0,38*)	0,21	0,02	3,73	0,11	0,57	0,65
Masculino	0,38 (0,30*)	0,19	0,02	3,38	0,09	0,46	0,53
Grupo etário 15-18 anos Feminino	0,84 (0,73*)	0,44	0,006	4,75	0,17	1,14	0,96
Masculino	0,63 (0,52*)	0,35	0,02	4,41	0,16	0,73	0,78

A contribuição em percentagem (%) da exposição diária total à cafeína (mg/dia), em relação a todas as fontes de cafeína, para todos os inquiridos expostos à cafeína foi de 28,65% para as bebidas “energéticas”, 46,28% para o chá (preto, branco e verde), 61,29% para o café e bebidas com café, 44,34% para os refrigerantes de extratos vegetais (colas) e 44,05 % para os refrigerantes de extratos vegetais (ice tea).

4.8.2. Taurina

A exposição diária à taurina proveniente do consumo de bebidas “energéticas”, para cada inquirido foi calculado com base na frequência de consumo de bebidas “energéticas”,

tamanho da lata normalmente consumida, número de latas consumidas mensalmente e a média da taurina contida (mg/L) nas bebidas “energéticas” (marcas) geralmente consumidas pelos inquiridos.

As tabelas 13 e 14 são representativas dos valores calculados, a partir somente da exposição diária à taurina (mg/dia e mg/kg pc/dia), referente ao consumo de bebidas energéticas para as várias categorias de consumidores de bebidas “energéticas”.

Nos indivíduos consumidores de bebidas “energéticas” (n=112) a exposição diária à taurina (mg/dia) é expressa na média aritmética (média aparada⁶) ± desvio padrão, como é possível verificar na tabela 13.

Tabela 13 - Exposição à taurina (mg/dia) resultado do consumo das bebidas “energéticas”, consumidores BE e consumidores BE crônicos

	Médias simples (aparada*)	Mediana	Min	Max	Perc 25	Perc 75	Desvio padrão
Consumidores BE							
Consumidores BE (total)	140,77 (118,74*)	100,00	33,33	1333,33	66,67	193,33	157,48
Consumidores BE crônicos	230,72 (201,84*)	200,00	33,33	1333,33	133,33	266,67	209,68
Consumidores crônicos moderados	229,07 (197,51*)	200,00	33,33	1333,33	133,33	266,67	214,29
Consumidores crônicos elevados	244,27 (236,89*)	133,33	33,33	1333,33	133,33	266,67	187,43
Não crônicos	78,08 (73,79*)	66,67	33,33	200,00	33,33	100,00	46,87
Consumidores BE Grupos etários							
10-14 anos	146,91 (129,61*)	133,33	33,33	666,67	66,67	196,67	132,26
15-18 anos	138,59 (114,34)	100,00	33,33	1333,33	66,67	176,00	170,72
Gênero							
Feminino	124,65 (113,60*)	100,00	33,33	533,33	66,67	176,00	99,44
Masculino	151,60 (123,37*)	100,00	33,33	1333,33	66,67	193,33	186,60

Nos indivíduos consumidores de bebidas “energéticas” (n=112) a exposição diária à taurina (mg/kg pc/dia) é expressa na média aritmética (média aparada⁶) ± desvio padrão, conforme é possível verificar na tabela 14.

Tabela 14 - Exposição à taurina (mg/kg pc/dia) resultado do consumo diário, dos consumidores de bebidas “energéticas”

	Médias simples (aparada*)	Mediana	Min	Max	Perc 25	Perc 75	Desvio padrão
Consumidores BE							
Consumidores BE (total)	2,38 (1,99*)	1,67	0,42	21,13	0,90	3,09	2,68
Consumidores BE crônicos	3,90 (3,43*)	3,13	0,42	21,13	1,99	4,47	3,50
Consumidores BE crônicos moderados	3,88 (3,39*)	3,17	0,42	21,13	2,12	4,42	3,60
Consumidores BE crônicos elevados	4,02 (3,87*)	2,23	1,12	9,70	1,83	5,23	3,54
Consumidores Não crônicos	1,32 (1,22*)	1,11	0,42	5,12	0,65	1,68	0,88
Consumidores BE							
10-14 anos	2,73 (2,39*)	2,02	0,42	11,34	1,16	3,28	2,52
15-18 anos	2,20 (1,81*)	1,38	0,42	21,13	0,84	2,72	2,77
Gênero							
Feminino	2,27 (2,05*)	1,83	0,48	9,70	0,81	3,17	1,89
Masculino	2,45 (1,94*)	1,43	0,42	21,13	0,97	2,72	3,11

4.8.3. Glucoronolactona

A exposição diária à glucoronolactona proveniente do consumo de bebidas “energéticas”, para cada inquirido foi calculado com base na frequência de consumo de bebidas “energéticas”, tamanho da lata normalmente consumida, número de latas consumidas mensalmente, e a média da glucoronolactona contida (mg/L) nas bebidas “energéticas” (marcas) geralmente consumidas pelos inquiridos.

As tabelas 15 e 16 apresentam resultados da exposição diária à glucoronolactona (mg/dia e mg/kg pc/dia), decorrente do consumo de bebidas “energéticas” para as várias categorias de consumidores de bebidas “energéticas”. Nos indivíduos consumidores de bebidas “energéticas” (n=112) a exposição diária à glucoronolactona (mg/dia) é expressa na média aritmética (média aparada⁶) ± desvio padrão.

Tabela 15 - Exposição à glucoronolactona (mg/dia) resultado do consumo das bebidas “energéticas”, consumidores crônicos e não crônicos

	Médias simples (aparada*)	Mediana	Min	Max	Perc 25	Perc 75	Desvio padrão
Exposição BE							
Consumidores BE (total)	84,46 (71,24*)	60,00	20,00	800,00	40,00	116,00	94,49
Consumidores BE crônicos	138,43 (121,10*)	120,00	20,00	800,00	80,00	160,00	125,80
Consumidores crônicos moderados	137,44 (118,50*)	120,00	20,00	800,00	80,00	160,00	128,58
Consumidores crônicos elevados	146,56 (142,13*)	80,00	52,80	320,00	80,00	200,00	112,46
Consumidores Não crônicos	46,85 (44,28*)	40,00	20,00	120,00	20,00	60,00	28,12
Grupos etários							
10-14 anos	88,15 (77,77*)	80,00	20,00	400,00	40,00	118,00	79,35
15-18 anos	83,16 (68,61*)	60,00	20,00	800,00	40,00	105,60	102,43
Gênero							
Feminino	74,79 (68,16*)	60,00	20,00	320,00	40,00	105,60	59,66
Masculino	90,96 (74,02*)	60,00	20,00	800,00	40,00	116,00	111,96

Nos indivíduos consumidores de bebidas “energéticas” (n=112) a exposição diária à glucoronolactona (mg/kg peso corporal/dia) é expressa na média aritmética (média aparada⁶) ± desvio padrão, como é possível verificar na tabela 16.

Tabela 16 - Exposição à glucoronolactona (mg/kg pc/dia) resultado do consumo diário, dos consumidores de bebidas “energéticas”

	Médias simples (aparada*)	Mediana	Min	Max	Perc 25	Perc 75	Desvio padrão
Exposição BE							
Consumidores BE (total)	1,43 (1,19*)	1,00	0,25	12,68	0,54	1,85	1,60
Consumidores BE crónicos	2,34 (2,06*)	1,88	0,25	12,68	1,20	2,70	0,53
Consumidores BE crónicos moderados	2,33 (2,03*)	1,90	0,25	12,68	1,27	2,65	2,15
Consumidores BE crónicos elevados	2,41 (2,32*)	1,34	0,67	5,82	1,10	3,14	2,12
Consumidores BE Não crónicos	0,79 (0,73*)	0,66	0,25	3,07	0,39	1,01	0,53
Grupos etários							
10-14 anos	1,64 (1,43*)	1,21	0,25	6,80	0,69	1,97	1,51
15-18 anos	1,32 (1,09*)	0,83	0,25	12,68	0,50	1,63	1,66
Género							
Feminino	1,36 (1,23*)	1,00	0,29	5,82	0,49	1,90	1,14
Masculino	1,47 (1,16*)	0,86	0,25	12,68	0,58	1,63	1,86

4.9. Caracterização do risco

4.9.1. Cafeína

Os valores de referência atrás mencionados para a ingestão diária máxima recomendada de cafeína para crianças e adolescentes são de 1,0 mg/kg pc/dia associado ao desenvolvimento de sintomas de tolerância e de abstinência à cafeína, e de 2,5 mg/kg pc/dia relacionado como o aparecimento de síndrome de ansiedade (SCF, 2003; Meltzer et al., 2008).

Para o limite de 1,0 mg/kg pc/dia associado a efeitos adversos de desenvolvimento de sintomas de tolerância e de abstinência à cafeína verificou-se que 15,30% (n=130) dos adolescentes da amostra do distrito de Lisboa excedem a exposição aos valores de cafeína diária. Destes, 5,05 % são consumidores de bebidas “energéticas” (n=43) e 2,59% (n=22) são consumidores crónicos de bebidas “energéticas” e 10,22% (n=87) não são consumidores de bebidas “energéticas”. Para este limite o grupo etário dos 15 aos 18 anos (10,22%; n=87), assim como o género feminino (8,81%; n=75) apresentam uma maior prevalência acima dos limites máximos de exposição à cafeína de 1,0 mg/kg pc/dia para crianças e adolescentes.

Para o limite de 2,5 mg/kg pc/dia associado a efeitos adversos como um nível elevado de ansiedade dos adolescentes inquiridos, 3,30% (n=28) excedem a exposição aos valores de cafeína diária para crianças e adolescentes. Destes, 1,76% são consumidores de bebidas “energéticas” (n=15), de entre os quais 1,06% (n=9) são consumidores crónicos de bebidas “energéticas” e 1,88% (n=16) não são consumidores de bebidas “energéticas”. Verificou-se que para o limite de 2,5 mg/kg pc/dia, o grupo etário dos 15 aos 18 anos (3,06%; n=26), assim como o género feminino (2,23%; n=19) apresentam uma maior prevalência acima destes limites máximos de exposição à cafeína.

Os gráficos 10 e 11 são representativos da exposição diária total à cafeína (mg/kg pc/dia) de consumidores de bebidas “energéticas” e não consumidores de bebidas “energéticas”, respetivamente, a partir dos quais se destacam os consumidores acima dos limites máximos diários de referência de exposição de 2,5 mg/kg pc/dia para adolescentes, associado a efeitos adversos tais como um nível elevado de ansiedade. Nos gráficos é possível verificar a localização e dispersão dos dados de exposição dos consumidores de bebidas “energéticas” e dos não consumidores de bebidas “energéticas”. O valor central dos dados é superior para os consumidores de bebidas

“energéticas”, em comparação com os não consumidores de bebidas “energéticas” (acima do limite de 2,5 mg/kg pc/dia).

A dispersão dos dados de exposição à cafeína reflete os consumos provenientes das diferentes fontes de cafeína em estudo, por diferentes grupos etários, assim como pelo género. Esta variabilidade dos dados é superior para os consumidores de bebidas “energéticas” (acima do limite de 2,5 mg/kg pc/dia), o que sugere que o consumo desta bebida pode contribuir para o aumento da exposição diária total à cafeína.

A representação mostra um enviesamento à esquerda para os consumidores de bebidas “energéticas” acima do limite de 2,5 mg/kg pc/dia, (n=16, 14,28% de todos os consumi-

res de bebidas “energéticas”), enquanto que para os não consumidores de bebidas “energéticas” o gráfico mostra um enviesamento à direita (n=15, 2,70% de todos os não consumidores de bebidas “energéticas”). É ainda possível verificar que os consumidores de bebidas “energéticas” apresentam o valor mais elevado de exposição à cafeína (4,75 mg/kg pc/dia), acima do limite de referência 2,5 mg/kg pc/dia, em comparação com os não consumidores de bebidas “energéticas”.

Observou-se que o dados considerados como outliers se tratam de valores corretos, logo foi tomada a decisão de mantê-los no conjunto de dados, uma vez que revelam valores de exposição à cafeína elevados, acima dos limites associados a efeitos adversos.

Gráfico 10 - Exposição diária total à cafeína (mg/kg pc/dia) de consumidores de bebidas “energéticas” (n=112), com relevo para os consumidores de bebidas “energéticas” acima dos limites máximos diários de referência para adolescentes (2,5 mg/kg pc/dia)

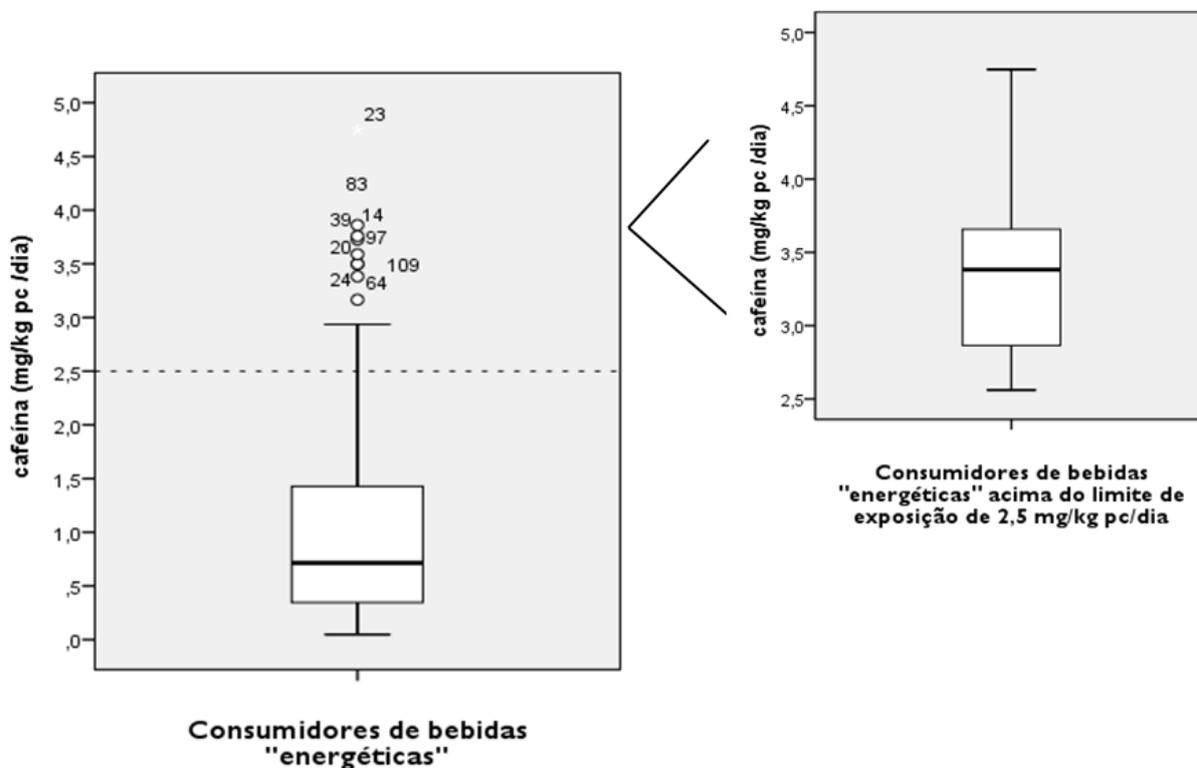
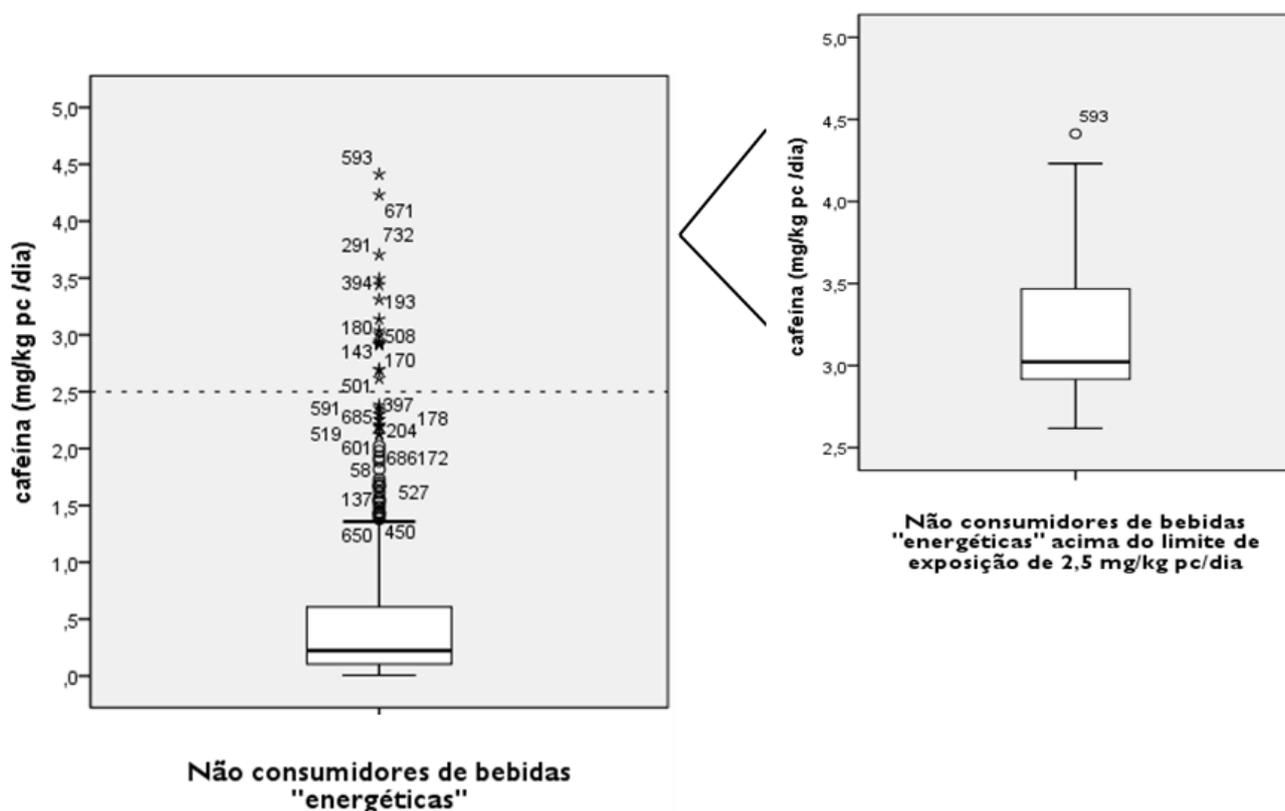


Gráfico 11 - Exposição diária total à cafeína (mg/kg pc/dia) de não consumidores de bebidas “energéticas” (n=555), com relevo para os consumidores acima dos limites máximos diários de referência para adolescentes (2,5 mg/kg pc/dia)



4.9.2. Taurina e Glucoronolactona

Para as restantes substâncias das bebidas “energéticas” em estudo, taurina e glucoronolactona, estudos em ratos estabeleceram a NOAEL de 1000 mg/kg pc/dia para ambas as substâncias. Em humanos, a NOAEL para a taurina foi estabelecida em 6000 mg/dia (SCF, 2003). Estes valores ficam muito acima dos resultados obtidos no estudo, que apresentou resultados máximos de exposição diária de taurina de 1333,33 mg/dia e 12,68 mg/kg pc/dia, e resultados máximos de exposição diária de glucoronolactona de 800 mg/dia e 21,13 mg/kg pc/dia.

4.9.3. Caracterização de valores elevados de exposição diária total à cafeína

Conforme é possível verificar na tabela 17, para os valores de exposição diária total à cafeína (mg/kg pc/dia) dos adolescentes inquiridos consideraram-se os valores mais elevados de exposição e estabeleceu-se a caracterização do tipo de consumidor, por peso corporal (kg), grupo etário, género e traçou-se o perfil do consumidor, quantitativamente, segundo as fontes de cafeína que contribuíram para o valor de exposição à cafeína.

Tabela 17 - Caracterização de valores elevados da exposição diária total à cafeína (mg/kg pc/dia)

Exposição cafeína (mg/kg pc/dia)	Peso corporal (kg)	Grupo etário	Gênero	Perfil do consumidor de bebidas
4,75	54,5	15-18	Feminino	Consumidor crônico moderado de bebidas “energéticas”: - Frequência “mais de uma vez por semana”, consumo de 3 latas/mês, tamanho 500 mL; Consumidor de café <i>expresso</i> e instantâneo: - Frequência “diariamente”, consumo de 1 chávena/dia; Consumidor de refrigerantes de extratos vegetais (colas) e ice tea): - Frequência “mais de uma vez por semana”, consumo de 4 latas/semana de cada refrigerante.
2,90	67,8	10-14	Masculino	Consumidor crônico moderado de bebidas “energéticas”: - Frequência “uma vez por semana”, consumo de 4 latas/mês, tamanho 500 mL; Consumidor de café <i>expresso</i> , instantâneo e cappucino: - Frequência “mais de uma vez por semana”, consumo de 1 chávena/3 vezes por semana; Consumidor de refrigerantes de extratos vegetais (colas): - Frequência “diariamente”, consumo de 25 latas/semana; Consumidor de refrigerantes de extratos vegetais (ice tea): - Frequência “mais de uma vez por semana”, consumo de 3 latas/semana.
4,23	45,1	15-18	Feminino	Não consumidor bebidas “energéticas”: Consumidor de chá (verde, branco ou preto) - Frequência: “mais de uma vez por semana”, consumo de 1 chávena/3 vezes por semana; Consumidor de café <i>expresso</i> : - Frequência “diariamente”, consumo de 3 chávenas/ dia; Consumidor de refrigerantes de extratos vegetais (colas): - Frequência “uma vez por semana”, consumo de 1 lata/semana; Consumidor de refrigerantes de extratos vegetais (ice tea): - Frequência “uma vez por semana”, consumo de 1 lata/semana.
3,01	50,3	15-18	Masculino	Consumidor de bebidas “energéticas” pelo menos uma vez, no último ano, com frequência “raramente”; Consumidor de café <i>expresso</i> : - Frequência “diariamente”, consumo de 2 chávenas/ dia; Consumidor de refrigerantes de extratos vegetais (colas): - Frequência “diariamente”, consumo de 7 latas/semana; Consumidor de refrigerantes de extratos vegetais (ice tea): - Frequência “diariamente”, consumo de 7 latas/semana.
3,44	47,4	15-18	Masculino	Não consumidor de bebidas “energéticas”; Consumidor de chá (verde, branco ou preto): - Frequência “mais do que uma vez por semana”, consumo de 1 chávena/2 vezes por semana; Consumidor de café <i>expresso</i> e bebidas com café: - Frequência “diariamente”, consumo de 2 chávenas/por dia e de 1 chávena de cappuccino/ dia; Consumidor de refrigerantes de extratos vegetais (ice tea): - Frequência “diariamente”, consumo de 1 lata/semana.

5. Discussão

As designadas bebidas “energéticas” são refrigerantes com elevado teor de cafeína a que são adicionados outras substâncias, como a taurina, glucoronolactona, guaraná, ginseng, vitaminas, entre outros. Em média, o teor de cafeína por lata (250 mL) equivale aproximadamente ao teor de cafeína presente em dois cafés *expresso* ou em duas latas de refrigerante de extrato vegetal (colas). Não existe legislação específica para as bebidas “energéticas”, sendo a designação “energética” utilizada comercialmente (ANSES, 2013).

Vários episódios fatais, devidos à ingestão extrema de bebidas “energéticas” em combinação com álcool, têm chamado a atenção das Entidades regulamentadoras e da comunidade científica, um pouco por todo o mundo (Finnegan, 2003).

Devido à sua composição, as bebidas “energéticas” possuem um efeito estimulante e por isso muitas vezes o seu consumo surge associado a alguns outros comportamentos, nomeadamente ao consumo de álcool, durante a prática de exercício físico e ainda em contextos onde o seu consumo pode ser excessivo, como por exemplo eventos festivos e desportivos.

O relatório da EFSA “*Gathering consumption data on specific consumer groups of energy drinks*”, de 2013 teve como objetivo dispor de dados de consumo de bebidas “energéticas” em grupos específicos na UE, bem como, dispor de dados de exposição a substâncias ativas (cafeína, taurina e glucoronolactona), decorrente do seu consumo. Teve ainda como objetivo estimar a contribuição relativa das bebidas “energéticas” para o total de exposição diária à cafeína, bem como analisar os hábitos de consumo específicos, como o consumo combinado de bebidas “energéticas” e álcool e o consumo associado ao exercício físico intenso. Os resultados do relatório referem-se aos dados de 16 Estados membros: Áustria, Bélgica, Chipre, República Checa, Alemanha, Grécia, Finlândia, França, Hungria, Itália, Polónia, Roménia, Espanha, Suécia, Holanda e Reino Unido.

5.1. Comparação de dados do estudo da EFSA⁷ e do estudo da amostra de adolescentes do Distrito de Lisboa

a) Consumo de bebidas “energéticas”

De acordo com o relatório da EFSA acima mencionado, no que concerne à prevalência do consumo de bebidas “energéticas”, em adolescentes dos 10 aos 18 anos, uma percentagem de 68% de inquiridos, declaram ter consumido bebidas “energéticas”, pelo menos uma vez no último ano. Com um mínimo de prevalência de consumo de bebidas “energéticas” de 48% na Grécia e um máximo de 82% para a República Checa. Comparativamente, os resultados do estudo do consumo de bebidas “energéticas” em Portugal, numa amostra do distrito de Lisboa, revelou que cerca de 42%, dos adolescentes inquiridos consumiram bebidas “energéticas”, pelo menos uma vez no último ano. Estes resultados mostram-se abaixo da média dos 16 EM.

Como é possível verificar na tabela 18, segundo os dados da EFSA e da amostra de adolescentes do distrito de Lisboa, os consumidores de bebidas “energéticas” têm maior prevalência no grupo etário dos 15 aos 18 anos, em comparação com o grupo etário dos 10 aos 14 anos. Para o género verifica-se uma percentagem de consumidores de bebidas “energéticas” superior no género masculino.

Tabela 18 - Comparação da prevalência de consumo de bebidas “energéticas”, em percentagem, entre o estudo da EFSA (média dos dados de 16 Estados-membros) (Zucconi et al., 2013) e o estudo conduzido no distrito de Lisboa, ambos para adolescentes dos 10 aos 18 anos

	EFSA, 2013 Média 16 EM (adolescentes 10-18 anos)	Distrito de Lisboa (adolescentes 10-18 anos)
Grupo etário		
10-14 anos	55%	33%
15-18 anos	73%	53%
Género		
Masculino	74%	51%
Feminino	63%	34%

Segundo os resultados da EFSA, o local/situação de consumo de bebidas “energéticas” escolhido por cerca de 65% dos consumidores foi “em casa, durante festas com os amigos” e para 56% “em casa, no dia-a-dia”. No caso da amostra de adolescentes de Lisboa, cerca de 59% dos adolescentes responderam beber “por vezes” bebidas “energéticas” “em casa, durante as festas com os amigos”.

No que respeita à frequência de consumo, o estudo da EFSA aponta que 26% do total dos consumidores de bebidas “energéticas” bebem normalmente “2-3 dias por semana”,

5% consomem “todos os dias”, e 6% consomem de “4-5 dias por semana”. Comparativamente, no estudo apresentado, cerca de 9% do total dos inquiridos bebe bebidas “energéticas” “uma vez por semana”, 3% bebem “mais de uma vez por semana”, e 1% consome “diariamente”. O tamanho da bebida “energética” mais consumida no estudo da EFSA é a lata de 250 mL (60% dos inquiridos), do mesmo modo de acordo com o presente estudo, o tamanho de 250 mL é igualmente o mais consumido, com cerca de 55%, dos inquiridos.

No respeitante às motivações/razões que levam os adolescentes a beberem bebidas “energéticas”, no caso da EFSA, o “sabor” foi a razão mais escolhida pelos consumidores de bebidas “energéticas”, de seguida a razão “preciso de energia”, “para ficar acordado”, “melhorar o rendimento desportivo” e “tratar a ressaca”. No caso dos adolescentes inquiridos no distrito de Lisboa, a razão considerada como importante foi “gosto do sabor” com cerca de 45% dos consumidores de bebidas “energéticas” a indicarem como “importante” esta razão.

b) Consumo associado das bebidas “energéticas” e álcool

A tabela 19 reflete a comparação entre o estudo da EFSA e a amostra de adolescentes do distrito de Lisboa, relativamente ao consumo associado das bebidas “energéticas” e álcool. Esta prevalência é dada para o total dos inquiridos e consumidores de bebidas “energéticas”. Para os consumidores destas bebidas é possível verificar uma prevalência semelhante do consumo combinado de bebidas “energéticas” e álcool, entre o estudo da EFSA e a amostra de adolescentes do distrito de Lisboa.

Tabela 19 - Comparação da prevalência do consumo associado das bebidas “energéticas” e álcool entre o estudo da EFSA e a amostra de adolescentes do distrito de Lisboa, para os consumidores de bebidas “energéticas”

	EFSA, 2013 Média 16 EM (adolescentes 10-18 anos)	Distrito de Lisboa (adolescentes 10-18 anos)
Consumidores bebidas “energéticas”	53%	49%
Grupo etário		
10-14 anos	32%	28%
15-18 anos	59%	62%
Género		
Feminino	55%	46%
Masculino	51%	52%

c) Consumo de bebidas “energéticas” durante a atividade desportiva

Para a média dos 16 EM, cerca de 77% dos consumidores de bebidas “energéticas” praticam exercício físico com frequência semanal, resultados iguais (77%) para a amostra de adolescentes do distrito de Lisboa. Destes consumidores, no caso do estudo da EFSA, 37% dos consumidores e 7% para a amostra de adolescentes do distrito de Lisboa declaram consumir bebidas “energéticas” antes, durante e após a prática de exercício físico “quase sempre” ou “frequentemente”.

A motivação mais comum para o consumo de bebidas “energéticas” durante a prática desportiva, como primeira escolha no estudo da EFSA foi “aumenta o tempo de resistência à intensidade máxima”, e a segunda escolha “aumenta a força”. No caso da amostra de adolescentes do distrito de Lisboa as opções consideradas importantes foram igualmente “aumenta o tempo de resistência à intensidade máxima” e “aumenta a força”.

d) Contribuição das bebidas “energéticas” para a exposição total à cafeína

Como é possível constatar na tabela 20, para as mesmas categorias de consumidores a exposição média (e média aparada) à cafeína (mg/dia e mg/kg pc/dia) resultante do consumo de bebidas “energéticas”, no caso dos adolescentes do distrito de Lisboa é inferior à média europeia em mg/dia e mg/kg pc/dia.

No estudo da EFSA, a exposição média total à cafeína diária, resultado da exposição a todas as fontes de cafeína é superior à exposição média total à cafeína diária no estudo conduzido no distrito de Lisboa. No entanto, no inquérito da EFSA a exposição total à cafeína engloba mais produtos como fonte de cafeína, nomeadamente o chocolate/cacau, não é possível estabelecer uma análise comparativa com os resultados totais de exposição à cafeína da amostra de adolescentes do distrito de Lisboa.

Tabela 20 - Comparação da exposição diária à cafeína dos consumidores de bebidas “energéticas”, decorrente do consumo de bebidas “energéticas” e para o total das fontes, entre o estudo da EFSA e a amostra de adolescentes do distrito de Lisboa (mg/dia e mg/kg pc/dia)

	Média cafeína EFSA, 2013 Média 16 EM (adolescentes 10-18 anos)	Média (média aparada ⁴) cafeína Distrito de Lisboa (adolescentes 10-18 anos)
Exposição BE (mg/dia)		
- Consumidores BE	23,51	10,69 (9,01)
- Consumidores crónicos elevados	75,08	18,38 (17,81)
Exposição total (mg/dia)		
- Consumidores BE	184,92	65,40 (58,91)
- Consumidores crónicos elevados	476,99	66,20 (63,04)
Exposição BE (mg/kg pc/dia)		
- Consumidores BE	0,38	0,18 (0,15)
- Consumidores crónicos elevados	1,18	0,30 (0,29)
Exposição total (mg/kg pc/dia)		
- Consumidores BE	3,01	1,09 (0,99)
- Consumidores crónicos elevados	7,30	0,97 (0,94)

Segundo o relatório da EFSA, a média da contribuição das bebidas “energéticas” para a exposição diária dos consumidores de bebidas “energéticas”, é de 13% para os consumidores de bebidas “energéticas”, com variações entre os Estados-membros, de 9% na Itália e 17% no Reino Unido, enquanto a média no estudo no distrito de Lisboa foi cerca de 27%. No entanto, e tal como anteriormente mencionado, esta diferença poderá dever-se ao facto do estudo em questão apenas se referir à exposição proveniente da cafeína de bebidas, excluindo deste modo outras fontes de exposição à cafeína, como o cacau/chocolate.

e) Exposição à taurina e glucoronolactona decorrente do consumo de bebidas “energéticas”

Conforme se pode constatar na tabela 21, para as mesmas categorias de consumidores na amostra de adolescentes do distrito de Lisboa a exposição média (e média aparada) à taurina (mg/dia e mg/kg pc/dia) é inferior à média dos 16 EM.

Tabela 21 - Comparação da exposição à taurina decorrente do consumo de bebidas “energéticas” entre o estudo da EFSA, e a amostra de adolescentes do distrito de Lisboa (mg/dia e mg/kg pc/dia)

	Média taurina EFSA, 2013 Média 16 EM (adolescentes 10-18 anos)	Média (média aparada ⁴) taurina Distrito de Lisboa (adolescentes 10-18 anos)
Exposição BE (mg/dia)		
- Consumidores BE	283,88	140,77 (118,74)
- Consumidores crónicos elevados	924,34	244,27 (236,89)
Exposição BE (mg/kg pc/dia)		
- Consumidores BE	4,63	2,38 (1,99)
- Consumidores crónicos elevados	14,53	4,02 (3,87)

Como é possível verificar na tabela 22, a exposição média (e média aparada) à glucoronolactona (mg/dia e mg/kg pc/dia), na amostra de adolescentes do distrito de Lisboa, para os consumidores de bebidas “energéticas” apresenta valores inferiores ao estudo da EFSA.

Tabela 22 - Comparação da exposição à glucoronolactona decorrente do consumo de bebidas “energéticas” entre o estudo da EFSA e a amostra de adolescentes do distrito de Lisboa (mg/dia e mg/kg pc/dia)

	Média glucoronolactona EFSA, 2013 Média 16 EM (adolescentes 10-18 anos)	Média (média aparada ⁴) glucoronolactona Distrito de Lisboa (adolescentes 10-18 anos)
Exposição BE (mg/dia)		
- Consumidores BE	100,14	84,46 (71,24)
- Consumidores crónicos elevados	311,60	146,56 (142,13)
Exposição BE (mg/kg pc/dia)		
- Consumidores BE	1,65	1,43 (1,19)
- Consumidores crónicos elevados	4,98	2,41 (2,32)

5.2. Comparação com outros estudos de consumo de bebidas “energéticas”

Existem alguns estudos de outros países acerca do consumo de bebidas “energéticas”. No Canadá, no estado/província de New Brunswick - *Student New Brunswick Drug Use Survey* (NBSDUS) foram inquiridos adolescentes com idades entre os 11 e os 19 anos, sendo que 57% responderam ter consumido bebidas “energéticas”, pelo menos uma vez no último ano (NBSDUS, 2012). Num estudo conduzido entre 2011 e 2012, em Itália, em pré-adolescentes dos 11 aos 13 anos, os investigadores relacionaram um aumento do consumo de bebidas “energéticas” com aumento da idade (Gallimberti et al., 2013). Os indivíduos do género masculino reportaram consumir mais bebidas “energéticas”, do que os do género feminino (Azagba, Langille e Asbridge, 2014).

Os estudos acima apresentados sugerem e reforçam os dados encontrados na amostra de adolescentes de Lisboa, no que respeita a um aumento da prevalência do consumo de bebidas “energéticas” com a idade, assim como na prevalência de consumo de bebidas “energéticas” (no último ano), de cerca de 42%.

Um estudo levado a cabo nos EUA, através de questionário, aplicado a alunos universitários, constatou que 67% dos estudantes referem ter bebido bebidas “energéticas” para não terem sono, 65% para aumentar a energia e 54% misturam bebidas “energéticas” com álcool. O estudo sugere que quando comparado o grupo de consumidores e o grupo placebo, estas bebidas melhoram e/ou mantêm o humor e o desempenho durante tarefas mais cansativas e cognitivamente exigentes (Smit, 2004).

Os resultados de um estudo conduzido, em 2012, em alunos do 7º, 9º, 10º e 12º ano, nas províncias atlânticas do Canadá indicam que 62% dos inquiridos consumiram pelo menos uma vez bebidas “energéticas” no último ano, e destes 20% pelo menos uma ou mais vezes por mês (Azagba, Langille e Asbridge, 2014). A prevalência de consumo de bebidas “energéticas” para a amostra do estudo do Canadá foi elevada, acima dos resultados encontrados na amostra de adolescentes do distrito de Lisboa. Esta diferença pode dever-se ao facto da amostra de adolescentes do distrito de Lisboa incluir grupos etários com idade inferior (a partir dos 10 anos).

Dados do estudo conduzido, em 2012, pela Agência para a Segurança Alimentar da Grécia, acerca do consumo de

bebidas “energéticas” em adolescentes gregos dos 16 aos 18 anos revelaram que 43,9% dos adolescentes consomem bebidas “energéticas”, maioritariamente do género masculino, 55,4%. No que respeita ao consumo combinado de bebidas “energéticas” e álcool, cerca de 61% não misturam as duas bebidas. No entanto, 64,1% daqueles que misturam bebidas “energéticas” e álcool fazem-no com elevada frequência (“ocasionalmente ou frequentemente”), e na sua maioria relataram consumir uma bebida “energética” e álcool por ocasião. Cerca de metade dos inquiridos responderam não beber bebidas “energéticas” depois do exercício físico intenso, apesar de 13,9% consumirem bebidas “energéticas” frequentemente depois de atividade física intensa. No estudo da amostra de adolescentes do distrito de Lisboa a prevalência de consumo de bebidas “energéticas” no grupo etário dos 15 aos 18 anos foi de 53,1%, acima da prevalência de consumo nos adolescentes gregos dos 16 aos 18 anos. No grupo etário dos 15 aos 18 anos, o género masculino é o que consome mais bebidas “energéticas”, 63,3%, a par com os resultados da Grécia, embora a prevalência nos adolescentes do género masculino da amostra do distrito de Lisboa seja superior. No que respeita ao consumo combinado de bebidas “energéticas” e álcool, nos adolescentes do grupo etário dos 15 aos 18 anos, 37,9% não consomem bebidas “energéticas” associadas ao álcool, abaixo da percentagem nos adolescentes gregos, o que se traduz efetivamente numa maior associação das bebidas “energéticas” ao álcool, por parte da amostra de adolescentes do distrito de Lisboa.

5.3. Comparação de dados de exposição à cafeína (mg/kg pc/dia e mg/dia)

Conforme é possível verificar na tabela 23, apresentam-se diferentes valores de exposição à cafeína (mg/dia e/ou mg/kg pc/dia), para os adolescentes, em diferentes países. Deste modo, e a partir dos dados mencionados na tabela constatou-se que a Argentina tem uma elevada exposição à cafeína (mg/kg pc/dia), assim como o Brasil. Os dados de exposição à cafeína (mg/kg pc/dia) na amostra de adolescentes do distrito de Lisboa encontram-se igualmente retratados na tabela abaixo. Valores estes, para os quais é possível verificar que se encontram abaixo da exposição à cafeína de outros países, como a Nova Zelândia, Argentina, Finlândia, Alemanha e Bélgica. Importa referir que alguns dos estudos se referem a anos e fontes distintas de contribuição para a exposição à cafeína.

Tabela 23 - Comparação da exposição média diária a cafeína, em diferentes países

País (ano)	Grupo população Exposição cafeína	Fontes de contribuição para a exposição à cafeína
Brasil (1993) (Rojo, 1999)	Grupo etário 10-19 anos 127 mg/dia	Café, chá e refrigerantes
Noruega (2000) (Meltzer et al., 2008)	Grupo etário 13 anos 44,15 mg/dia	Refrigerantes extratos vegetais, café e chá
Finlândia (2003-2006) (Meltzer et al., 2008)	Grupo etário 14-15 anos 1,0 mg/kg pc/dia	Bebidas “energéticas”
Bélgica (2004) (SHC,2012)	Grupo etário 15-18 anos ♂ 1,2 mg/kg pc/dia ♀ 0,9 mg/kg pc/dia	Café, chá, refrigerante extrato vegetal colas e bebidas “energéticas”
Argentina (2005) (Olmos et al., 2009)	Grupo etário 11-15 anos 2,3 mg/kg pc/dia Grupo etário 16-20 anos 4,1 mg/kg pc/dia	Erva-mate, café e refrigerantes
Alemanha (2007-2011) (Lachenmeier et al., 2013)	Grupo etário 9-19 anos ♂ 1,0 mg/kg pc/dia ♀ 0,95 mg/kg pc/dia	Refrigerantes extratos vegetais, bebidas “energéticas”, café e chá
EUA - Estados Unidos (2010) (Somogyi, 2010)	Grupo etário 14-21 anos ♂ 74,9 mg/ dia ♀ 62,0 mg/dia	Todas as fontes de cafeína
Nova Zelândia (2010) (NZFSA, 2010)	Grupo etário 13-19 anos 1,2 mg/kg pc/dia	Café, chá, refrigerante extrato vegetal colas, bebidas “energéticas”, chocolate e outras fontes com cafeína
França (ANSES, 2013)	Grupo etário 11-14 anos 19,3 mg/dia Grupo etário 15-17 anos 33,5 mg/dia	Café, chá, refrigerante extrato vegetal tipo colas e bebidas “energéticas”
Portugal distrito de Lisboa (2014)	Grupo etário 10-14 anos ♂ 0,38 (0,30) mg/kg pc/dia ♀ 0,47 (0,38) mg/kg pc/dia Grupo etário 15-18 anos ♂ 0,63 (0,52) mg/kg pc/dia ♀ 0,84 (0,73) mg/kg pc/dia	Refrigerantes extratos vegetais, bebidas “energéticas”, café e chá

5.4. Análise comparativa dos teores de cafeína (mg/L) em bebidas noutros estudos

Pena, Lino e Silveira (2005) no âmbito de um estudo em alunos universitários da Universidade de Coimbra analisaram os teores de cafeína verificando-se nos chás uma variação de 47,5 - 282,5 mg/L e 12,5 mg/L para chá descafeinado. Para as três amostras de colas analisadas verificou-se uma variação de teores para colas normais entre 88-171 mg/L e para colas diet, 81,5 mg/L. Os teores de cafeína encontrados em bebidas “energéticas” variaram entre 21 e 2175 mg/L (Pena, Lino e Silveira, 2005).

Diogo et al. (2013) analisaram os teores de cafeína em 78 amostras de bebidas não alcoólicas, disponíveis no mercado português. O teor médio de cafeína determinado foi de 87,9 ± 88,2 mg/L no total das amostras de bebidas colhidas, com uma variação entre 2,0 - 306,5 mg/L. De entre as 78 amostras de bebidas, 59 pertenciam ao grupo de refrigerantes “tradicionais”. Verificou-se que 27% destes refrigerantes tinham cafeína, com uma variação do teor de cafeína entre 3,0 e 164,6 mg/L. Foram colhidas três bebidas “energéticas”, sendo que todas apresentavam cafeína, com um teor médio de 293,5 mg/L, com uma variação entre 280,0 e 306,5 mg/L (Diogo et al., 2013).

No âmbito de um estudo de consumo alimentar alemão, em que foi avaliada a exposição diária à cafeína e foram analisados os teores de cafeína de amostras de bebidas, disponíveis no mercado alemão: café, chá (nesta categoria incluíram-se os refrigerantes de extratos de chá – ice teas), refrigerantes cafeinados, “bebidas energéticas” e “alcopops⁸” com cafeína. Os teores de cafeína médios encontrados para os refrigerantes de extratos de colas foi de 0,10 g/L (100 mg/L), para as bebidas “energéticas” foi de 0,29 g/L (290 mg/L), para o café e bebidas com café de 0,26 g/L (260 mg/L), para o chá e bebidas com chá foi de 0,22 g/L (220 mg/L), “alcopops” com cafeína 0,14 g/L (140 mg/L) (Lachenmeier et al., 2013).

Os dados dos estudos acima descritos confirmam a grande variabilidade de teores de cafeína (mg/L) encontrados nas diferentes bebidas disponíveis no mercado português, analisadas no presente estudo, conforme se pode constatar na tabela 24.

Tabela 24 - Teores médio de cafeína (mg/L) das bebidas “energéticas”, refrigerantes de extratos vegetais e chás colhidos no mercado português, no âmbito do estudo da amostra de adolescentes do distrito de Lisboa

Bebidas com cafeína	Teor médio de cafeína (mg/L)
Bebidas “energéticas”	293,6 ± 29,6
Refrigerantes de extratos vegetais (colas)	72,8 ± 42,3
Refrigerantes de extratos vegetais (Ice Tea)	42,3 ± 28,4
Chá e chá descafeinado (verde, branco e preto)	26,0 ± 14,2

5.5. Comparação de dados de exposição a taurina e glucoronolactona (mg/kg pc/dia), decorrente do consumo de bebidas “energéticas”

Tal como anteriormente mencionado, o SCF concluiu que as margens de segurança (NOAEL de 1000 mg/kg pc/dia para modificações patológicas e 1500 mg/kg pc/dia para efeitos comportamentais para a taurina, e NOAEL de 1000 mg/kg pc/dia para a glucoronolactona) são suficientemente elevados para concluir que a exposição à taurina e glucoronolactona resultante da dieta, não é uma preocupação de segurança (EFSA, 2009).

Na amostra de adolescentes do distrito de Lisboa não foi ultrapassado o NOAEL da taurina nem da glucoronolactona, decorrente da exposição a estas substâncias pelo consumo de bebidas “energéticas”. Os valores médios de exposição foram de 2,38 (1,99) mg/kg pc/dia para a taurina e 1,43 (1,19) mg/kg pc/dia para a glucoronolactona. Apresentando valores máximos de 21,13 mg/kg pc/dia para a taurina e de 12,68 mg/kg pc/dia para a glucoronolactona. No entanto é de realçar, a existência de outras fontes contributivas para a exposição total diária destas substâncias. Embora as variações existentes e mencionadas anteriormente apenas se encontrem documentadas para adultos, estas parecem não sugerir que possam constituir um risco de segurança.

A Agência Francesa (ANSES) verificou que os resultados de exposição à taurina foram 107 vezes mais baixos que a NOAEL proposta pela EFSA (1000 mg/kg pc/dia) e os da

glucoronolactona de 179 vezes mais baixos que a NOAEL proposta pela EFSA (1000 mg/kg pc/dia) (ANSES, 2013). Também os resultados do estudo da amostra de adolescentes do distrito de Lisboa confirmam que a exposição às substâncias mencionadas se encontra abaixo das respectivas NOAEL, 47 vezes mais baixa para a taurina e 79 vezes mais baixa para a glucoronolactona.

5.6. Análise comparativa dos resultados das avaliações de risco da exposição à cafeína

A avaliação de risco da exposição à cafeína teve por base a revisão bibliográfica acerca dos limites máximos recomendados de exposição de cafeína, para a faixa etária em estudo.

Na amostra de adolescentes de Lisboa, 15,30% dos inquiridos excedem o LOEL de 1 mg/kg pc/dia. Este limite para crianças e adolescentes corresponde à exposição aos valores de cafeína diária associados a efeitos adversos de desenvolvimento de sintomas de tolerância e de abstinência à cafeína. Para o LOAEL de 2,5 mg/kg pc/dia, 3,30% dos adolescentes inquiridos excedem o limite diário de exposição à cafeína para crianças e adolescentes associado ao aparecimento de síndrome de ansiedade. Destaca-se que a exposição diária a cafeína, na amostra de adolescentes de Lisboa se refere a bebidas cafeinadas (refrigerantes de extratos vegetais, bebidas “energéticas”, chá (verde, branco e preto) e café), não tendo sido incluídos alimentos com cafeína como chocolate/cacau ou medicamentos com cafeína. A exposição assim calculada é apenas a resultante do consumo de bebidas não alcoólicas, podendo estar subestimada face à exposição à cafeína por todas as fontes.

Segundo a estimativa da exposição à cafeína da população francesa, 7,2% dos adolescentes dos 11 aos 14 anos e 13,1% dos adolescentes dos 15 aos 17 anos encontram-se em risco de ultrapassar os limites máximos estabelecidos, 1 mg/kg pc/dia. Para o limite de 2,5 mg/kg pc/dia, 1,5% dos adolescentes dos 11 aos 14 anos e 4,6% dos adolescentes dos 15 aos 17 ultrapassam a exposição aos valores de cafeína diária para crianças e adolescentes associada a efeitos para o aparecimento de síndrome de ansiedade (ANSES, 2013).

A exposição à cafeína em crianças e adolescentes aumentou nas últimas décadas nos países nórdicos, principalmente

pelo consumo de refrigerantes de extratos vegetais colas, devido à fácil disponibilidade nas escolas. A caracterização do risco feita no estudo dos países nórdicos (Islândia) apenas incluiu refrigerantes de extratos vegetais (colas). Verificou-se que aproximadamente 25%, dos adolescentes dos 11 aos 17 anos excede o LOAEL de 2,5 mg/kg pc/dia. Aproximadamente 40% dos adolescentes Islandeses e 10-25% dos adolescentes dos restantes países nórdicos ultrapassam o limite de 1-1,3 mg/kg pc/dia, cujos efeitos se associam ao desenvolvimento de sintomas de tolerância (Meltzer et al., 2008).

5.7. Limitações e aspectos particulares do presente estudo

Como limitações do estudo poder-se-á apontar um possível “viés de não participação”, uma vez que nem todos os alunos das turmas selecionadas responderam ao inquérito, devido à não entrega ou recusa por parte dos Encarregados de educação da declaração de consentimento à participação no estudo, ou ainda por falta às aulas. Considera-se ainda uma limitação a impossibilidade de generalização dos dados ao território nacional, uma vez que a amostra apenas é representativa do distrito de Lisboa. Adicionalmente, o tipo de amostra pode constituir um viés, uma vez que apenas as turmas das escolas foram aleatorizadas. As escolas foram escolhidas “por conveniência” o que limita a possibilidade de extrapolar os dados amostrais para estimar valores reais para a população. Outro dos fatores a ter em consideração é a provável sazonalidade associada ao consumo de bebidas “energéticas”, uma vez que a recolha de dados de consumo compreendeu os meses de fevereiro a abril, e como tal não foi temporalmente representativo.

6. Conclusão

A cafeína é provavelmente a substância farmacologicamente ativa mais consumida no mundo. Como tal, devido à exposição da maioria da população à cafeína, através de diferentes alimentos, esta substância tem despertado o interesse da comunidade científica, nomeadamente no que diz respeito ao risco da ocorrência de efeitos adversos à saúde humana.

Os efeitos fisiológicos da cafeína dependem de fatores múltiplos como a dose consumida, as fontes de contribuição, a resposta individual da cafeína e o peso corporal.

O fenómeno do consumo de bebidas “energéticas” é relativamente novo e ainda pouco estudado em Portugal.

Uma vez que os dados disponíveis são insuficientes, não é possível encontrar um consenso na literatura e/ou entre os reguladores acerca da definição de bebidas “energéticas”, a que acresce a dificuldade de distinção, por parte dos consumidores, entre estes produtos e o grupo de bebidas para desportistas.

Existem inúmeras perceções erradas na sociedade, principalmente nos jovens, sobre os benefícios e os efeitos nocivos das bebidas “energéticas”. Como tal, torna-se necessário sensibilizar as Entidades responsáveis pela comunicação do risco, da importância de comunicar o risco, especialmente em crianças e adolescentes. Acresce que as bebidas “energéticas” são de fácil acesso no mercado, sem restrições de idade à sua compra e com custos semelhantes a outros refrigerantes “comuns”.

Também por este motivo, há uma forte necessidade de regulamentação relativamente à comercialização destas bebidas, nomeadamente estabelecendo limites quanto ao teor máximo de cafeína que podem conter, bem como uma rotulagem com advertências sobre potenciais riscos para a saúde. Esses avisos de saúde deveriam estender-se à publicidade na televisão, e ao forte *marketing* que a indústria das bebidas “energéticas” exerce pelos diversos canais de comunicação, patrocínios e pela distribuição de brindes publicitários.

A maioria dos estudos relacionam a cafeína do café e a saúde, o que não possibilita distinguir os efeitos da cafeína *per se*, uma vez que o café possui muitos outros constituintes. Assim, alguns estudos científicos que descrevem benefícios do consumo de café/cafeína, não poderão ser extrapoláveis para o caso das bebidas “energéticas”, uma vez que os efeitos sinérgicos entre os seus constituintes não devem ser descartados.

No estudo da amostra de adolescentes do distrito de Lisboa as fontes que mais contribuíram para a exposição à cafeína foram o café e as bebidas “energéticas”.

No que respeita à taurina como ingrediente das bebidas “energéticas” existem poucas evidências que tenha um efeito potenciador sobre a melhoria do desempenho físico e resistência, nem que a glucoronolactona tenha um efeito ergogénico suscetível de influenciar o desempenho de resistência.

O consumo de bebidas “energéticas” pode conduzir a várias consequências, particularmente em crianças e adolescentes, devido à elevada quantidade de cafeína que contêm. As crianças e adolescentes são portanto, mais suscetíveis à intoxicação por cafeína, que pode resultar em efeitos fisiológicos e psicológicos adversos, que em alguns casos pode conduzir à morte.

Para além dos efeitos descritos acresce o risco do consumo de bebidas “energéticas”, quando associadas ao consumo de álcool. Alguns estudos sugerem que a cafeína presente nas bebidas “energéticas” pode reduzir a sensação de embriaguez, ter ação sobre a redução de certas faculdades associadas ao consumo de álcool, como a diminuição do tempo de reação. A associação do consumo de bebidas “energéticas” e álcool está relacionada com outros comportamentos de risco, como o tabagismo e consumo de drogas ilícitas.

Apesar do *marketing* associado ao consumo de bebidas “energéticas” e atividade física, as evidências científicas do desempenho e *performance* física são contraditórias.

Após a realização deste estudo numa amostra do distrito de Lisboa, em termos de perspetivas considera-se necessária a sensibilização e consciencialização de crianças e adolescentes assim como dos pais e professores, através de um trabalho de comunicação dos riscos associados. O consumo de bebidas “energéticas” deve ser evitado por crianças, e deve ser limitado para os adolescentes, devido ao seu impacto negativo sobre a saúde (alto teor de cafeína). Uma vez que se concluiu que as principais fontes que contribuem para a exposição da cafeína dos consumidores de bebidas “energéticas” são o café e as bebidas “energéticas”, considera-se que a comunicação ao consumidor sobre os riscos associados à cafeína pode ser devidamente planeada e justificada pelos dados científicos obtidos.

Para a ASAE, enquanto Entidade Competente no âmbito da avaliação e comunicação do risco, o desenvolvimento deste trabalho, o estudo da avaliação da exposição das substâncias estimulantes (cafeína, taurina e glucoronolactona) num dos grupos de risco, os adolescentes, permitiu a avaliação dos riscos da exposição a estas substâncias, para a subsequente tomada de medidas na comunicação dos riscos. Esta comunicação poderá ser direcionada e suportada pelos padrões de consumo conhecidos na amostra em estudo, de forma a permitir que

possam ser facultadas informações aos consumidores para efetuarem escolhas informadas. Permite igualmente sensibilizar para a importância de uma supervisão do teor de ingredientes que constituem estas bebidas, da rotulagem e das advertências, segundo as especificações legais. Poderá ainda, esta Entidade propor eventualmente, a alteração/revisão da regulamentação específica junto das Entidades responsáveis pela regulamentação.

Considera-se importante o desenvolvimento de mais estudos na área, de forma a garantir resultados conclusivos, no que respeita às interações entre os componentes das bebidas “energéticas” e o risco para a saúde.

Por outro lado, o consumo de bebidas “energéticas” combinado com álcool ou durante o exercício deve ser evitado, do mesmo modo que o consumo das bebidas “energéticas” deve ser evitado pelos grupos sensíveis da população (indivíduos com doenças cardiovasculares, gastrointestinais, hipertensão, insónias, transtorno de ansiedade e perturbações psiquiátricas) e grupos de risco como crianças e adolescentes, mulheres grávidas e lactantes mais propensos a efeitos adversos ou tóxicos da cafeína. Assim, caberá às Entidades responsáveis pela comunicação do risco a informação adequada sobre os riscos associados à ingestão excessiva de cafeína.

¹Artigo resumo da Dissertação de Mestrado em Segurança Alimentar - FFUC, orientada pelo Professor Doutor Fernando Ramos e co-orientada pela Dra. Maria Manuel Mendes.

²Consórcio Nomisma-Areté, pela Autoridade para a Segurança Alimentar dos Alimentos (EFSA), nos seguintes Estados Membros (EM) Áustria, Bélgica, Chipre, República Checa, Alemanha, Grécia, Finlândia, França, Hungria, Itália, Polónia, Roménia, Espanha, Suécia, Holanda e Reino Unido;

³Em 2003, o SCF classificou os consumidores por níveis de consumo de bebidas “energéticas”, segundo a quantidade consumida: crónico moderado 0,5 latas por dia (125 mL/dia), crónico elevado 14 latas por dia (350 mL/dia), DG SANCO - Scientific Committee on Food (SCF, 2003);

⁴A média aparada de 5% é calculada excluindo-se 2,5% dos valores mais baixos e mais altos, e calculada a média a partir dos restantes valores. Assim, a média aparada não é afetada por valores discrepantes (*outliers*) como a média aritmética;

⁵pais, ou os adultos com quem vives (indicação fornecida no inquérito);

⁶Média aparada de 5%;

⁷“Gathering consumption data on specific consumer groups of energy drinks”, 2013;

⁸“Alcopops” - pela associação das palavras “alcohol” and “pop”, trata-se de uma bebida pré-misturada que se assemelha a um refrigerante, mas contém álcool (Oxford, 2014);

7. Referências bibliográficas

ANDERSSON, H. C.; HALLSTRÖM, H.; KIHLMAN, B.A (2004) - *Intake of caffeine and other methylxanthines during pregnancy and risk for adverse effects in pregnant women and their fetuses*. Copenhagen: Nordic Council of Ministers, 2004. [Acedido a 10 de abril de 2014]. Disponível na Internet: http://www.norden.org/en/publications/publikationer/2004-565/at_download/publicationfile.

ANSES (2013) - *Évaluation des risques liés à la consommation de boissons "énergisantes"*. Maisons-Alfort: Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail, 2013. [Acedido a 12 de junho de 2014]. Disponível na Internet: <https://www.anses.fr/en/documents/NUT2012sa0212.pdf>.

ASAE (2012) - *Relatório PNCA 2012*. Autoridade de Segurança Alimentar e Económica. [Acedido a 28 de março de 2014]. Disponível na Internet: <http://www.asae.pt?cr=13453>.

ASAE (2013) - *Mel*. “Riscos e Alimentos”. nº6 (2013), p. 35. [Acedido a 12 de junho de 2014]. Disponível na Internet: <http://www.asae.pt?cr=14601>.

ASTILL, C.; BIRCH, M.R; DACOMBE, C.; HUMPHREY, P.G.; MARTIN, P.T. (2001)- Factors affecting the caffeine and polyphenol contents of black and green tea infusions. “Journal of Agricultural and Food Chemistry”. Vol. 49, n.º 11 (2001), p. 5340-7.

AZAGBA, S.; LANGILLE, D.; ASBRIDGE, M. (2014) - An emerging adolescent health risk: caffeinated energy drink consumption patterns among high school students. “Preventive Medicine”. Vol. 62 (2014), p. 54-9.

- BABU, K. M.; CHURCH, R. J.; LEWARDER, W. (2008) - Energy drinks: The new eye-opener for adolescents. "Clinical Pediatric Emergency Medicine". Vol. 9 (2008), p. 35-42.
- BELL, L. N.; WETZEL, C. R.; GRAND, A. N. (1996) - Caffeine content in coffee as influenced by grinding and brewing techniques. "Food Research International". Vol. 29, n.º 8 (1996), p. 185-189.
- CHESNEY, R. W.; HAN, X.; PATTERS, A. B. (2010) - Taurine and the renal system. "Journal Biomedical Science" Vol. 17 (2010), p. S4.
- COMMITTEE ON NUTRITION AND THE COUNCIL ON SPORTS MEDICINE AND FITNESS (2011) - Sports drinks and energy drinks for children and adolescents: Are they appropriate? "Pediatrics." Vol. 127, n.º6 (2011), p.1182-1189.
- DECRETO LEI nº 288/94 de 14 de novembro do Ministério da Agricultura. "Diário da República I Série-A" 263 (94-11-14) 6821.
- DECRETO-LEI n.º 20/2003 de 3 de fevereiro do Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas. "Diário da República n.º28 I Série-A". (03-02-03) 705-06.
- DECRETO-LEI nº 74/2010 de 21 de junho de 2010 do Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas. "Diário da República n.º118 I Série-A" (10-06-21) 2198-2201.
- DESBROW, B.; HUGHES, R.; LEVERITT, M.; SCHEELINGS, P. (2007) - An examination of consumer exposure to caffeine from retail coffee outlets. "Food and Chemical Toxicology" Vol. 45, n.º 9 (2007), p. 1588-92.
- DESHPANDE, S. S. (2002) - *Toxicants and antinutrients in plants foods*. In: Handbook of food toxicology. New York: Marcel Dekker, 2002. ISBN 0-8247-0760-5, p. 362-366 [Acedido a 30 de março de 2014]. Disponível na Internet: <http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0647/2002074018-d.html>.
- DESIDERI, D.; MELI, M.A.; ROSELLI, C.; FEDUZI, L. (2011) - Alpha and gamma spectrometry for determination of natural and artificial radionuclides in tea, herbal tea and camomile marketed in Italy. "Microchemical Journal". Vol. 98, n.º1 (2011), p. 170-5.
- DGAV (2014) - *Alimentação especial: Legislação específica*. Direção-Geral de Alimentação e Veterinária. [Acedido a 10 de agosto de 2014]. Disponível na Internet: <http://www.dgv.min-agricultura.pt/portal/page/portal/DGV/genericos?generico=5932089&cboui=5932089>.
- DIOGO, J. S.; SILVA L. S.; PENA A.; LINO C.M. (2013) - Risk assessment of additives through soft drinks and nectars consumption on Portuguese population: A 2010 survey. "Food and Chemical Toxicology". Vol. 62. (2013). p. 548-553.
- DIRETIVA nº 2009/39/CE, de 6 de maio de 2009, relativa aos géneros alimentícios destinados a uma alimentação especial. Jornal Oficial das Comunidades Europeias L 124 de 25 maio, p. 21-29.
- EFSA (2009) - *Scientific Opinion: The use of taurine and D-glucurono-γ-lactone as constituents of the so-called "energy" drinks*. European Food Safety Authority, 2009. [Acedido a 5 de novembro de 2013]. Disponível na Internet: www.efsa.europa.eu/de/scdocs/doc/935.pdf.
- EFSA (2012) - *Questionnaire: Gathering consumption data on specific consumer groups of energy drinks – Adolescents 10-18*. European Food Safety Authority, 2012. [Acedido a 28 de outubro de 2013]. Disponível na Internet: <http://www.efsa.europa.eu/en/supporting/doc/394eax1.pdf>.
- EFSA (2014) - *Update on EFSA's activities on Emerging Risks 2012-2013*. Parma: European Food Safety Authority, 2014. [Acedido a 22 de abril de 2014]. Disponível na Internet: <http://www.efsa.europa.eu/en/supporting/pub/585e.htm>.
- EN 12856 (1999) - *Foodstuffs - Determination of acesulfame-K, aspartame and saccharin. High performance liquid chromatographic method*. Brussels: European Committee For Standardization.
- EUFIC (2007) - *The European Food Information Council Newsletter - Caffeine and health*. The European Food Information Council, 2007. [Acedido a 20 de março de 2014]. Disponível na Internet: <http://www.eufic.org/article/en/nutrition/functional-foods/artid/caffeine-health/>.
- FOOD SAFETY PROMOTION BOARD (2002) - *A review of the health effects of stimulant drinks – Final Report*, Safe Food, Ireland: Food Safety Promotion Board. [Acedido a 5 de maio de 2014]. Disponível na Internet: <http://www.safefood.eu/SafeFood/media/SafeFoodLibrary/Documents/Publications/Research%20Reports/FSPB-Stimulant-drinks.pdf>.
- FINNEGAN, D. (2003) - The health effects of stimulant drinks. "Nutrition Bulletin" Vol. 28, n.º2. (2003), p. 147-155.
- FLADRIN, J.; MONTANARI, M. (2001) - *História da Alimentação vol 2. Da idade Média aos tempos atuais*. Lisboa: Terramar, 2001. ISBN: 9789727102891. p. 220-221.
- FREDHOLM, B. B. (2011) - *Handbook of experimental pharmacology: Methylxanthines*. Sweden: Springer, 2011. ISBN: 978-3-642-13442-5. p. 41-44 [Acedido a 19 de junho de 2014]. Disponível na Internet: <http://books.google.pt/books?id=yyDvGWSNNqC&printsec=frontcover&hl=pt-PT#v=onepage&q&f=false>.
- FSA (2004) - *Survey of Caffeine Levels in Hot Beverages: Food Surveys*. United Kingdom: Food Standards Agency, 2004. [Acedido a 22 de maio de 2014]. Disponível na Internet: <http://multimedia.food.gov.uk/multimedia/pdfs/fsis5304.pdf>.

- FSA (2011) - *High caffeine energy drinks and other foods containing caffeine*. Food Standards Agency, 2011. [Acedido a 19 de maio de 2014]. Disponível na Internet: <http://food.gov.uk/science/additives/energydrinks#.U-ARpvdXGB>.
- HECKMAN, M. A.; WEIL, J.; MEJIA, E. G. (2010) - Caffeine (1, 3, 7-trimethylxanthine) in foods: A comprehensive review on consumption, functionality, safety, and regulatory matters. "Journal of Food Science." Vol. 75, n.º 3 (2010), p. R77-87.
- HECKMAN M.A.; SHERRY K.; MEJIA G. (2010) - Energy Drinks: An assessment of their Market Size, consumer, demographics, ingredient Profile, functionality, and regulations in the United States. "Comprehensive reviews in food science and food safety." Vol. 9 (2010), p. 303-17.
- HICKS, M. B.; HSIEH, Y-H. P.; BELL, L. N. (1996) - Tea preparation and its influence on methylxanthine concentration. "Food Research International." Vol. 29 (1996), p. 325-330.
- HIGGINS, J.P. ; TUTTLE, T.D.; _HIGGINS, C.L. (2010) - Energy beverages: content and safety. "Mayo Clinic Proceedings" Vol. 85, n.º 11 (2010), p. 1033-1041.
- ISO 20481 (2008). *Coffee and coffee products - Determination of the caffeine content using high performance liquid chromatography (HPLC)*. Switzerland: International Organization for Standardization.
- JACOBSON, K.A.; GAO, Z. G. (2006) - Adenosine receptors as therapeutic targets. "Nature Reviews Drug Discovery" Vol. 5, n.º 3 (2006), p. 247-64.
- KLAASSEN, C. D.; WATKINS, J. B. (2010) - *Essentials of Toxicology*, Casarett & Doull's. 2ªEd. New York: McGraw Hill Professional, 2010. ISBN: 0071766510. p.47.
- LACHENMEIER, D. W.; WEGERT, K.; KUBALLA, T.; SCHNEIDER, R.; RUGE, W.; REUSCH, H. ;ALEXY, U. KERSTING, M.; WINKLER, G. (2013) - Caffeine Intake from Beverages in German Children, Adolescents, and Adults. "Journal of caffeine research." Vol. 3, n.º 1 (2013), p. 47-54.
- LEE, D. R.; LEE, J.; ROTA, M.; LEE, J.; AHN, H.S.; PARK, S.M.; SHIN, D. (2014) - Coffee consumption and risk of fractures: a systematic review and dose-response meta-analysis. "Bone" Vol. 63 (2014), p. 20-8.
- MANDEL, H.G. (2002) - Update on caffeine consumption, disposition and action. "Food and Chemical Toxicology" Vol. 40, n.º 9 (2002), p. 1231-4.
- MARGOLIS, L. (2009) - The Effects of Caffeine on Sleep Patterns Among Adolescents. "Vanderbilt Undergraduate Research Journal" Vol. 5, nº1 (2009), p.1-9.
- MCCUSKER, R. R.; GOLDBERGER, B.A.; CONE, E. J. (2003) - Caffeine Content of Specialty Coffees. "Journal of Analytical Toxicology" Vol. 27 (2003), p. 520-522.
- MELTZER, H. M.; FOTLAND, T. O.; ALEXANDER, J.; ELIND, E.; HALLSTRÖM, H.; LAM, H.R.; LIUKKONEN, K.L.; PETERSEN, M. A.; SOLBERGSDOTTIR, E.J. (2008) - *Risk assesement of caffeine among children and adolescents in the Nordic countries*. Copenhagen: Nordic Council of Ministers, 2008. [Acedido a 5 de abril de 2014]. Disponível na Internet: <http://www.norden.org/en/publications/publikationer/2008-551>.
- MOKYR, J. (2003) - *The Oxford encyclopedia of economic history*. Oxford [etc.]: Oxford University Press, 2003. [Acedido a 22 de junho de 2014]. Disponível na Internet: <http://search.library.wisc.edu/catalog/ocm52121385>.
- NAWROT, P.; JORDAN, S.; EASTWOOD, J.; ROTSTEIN, J.; HUGENHOLTZ, A.; FEELEY, M. (2003) - Effects of caffeine on human health. "Food Additives & Contaminants" Vol. 20, n.º 1 (2003), p. 1-30.
- NBSDUS (2012) - *Report 2012 New Brunswick Student Drug Use Survey New Brunswick*. Canada: Department of Health Province of New Brunswick, 2012. [Acedido a 22 de junho de 2014]. Disponível na Internet: <http://www.gnb.ca/0378/pdf/2013/9230e.pdf>.
- NCBI (2004a) - *Caffeine*. In: Pubmed Chem Compound. USA: National Center for Biotechnology Information, 2004. [Acedido a 2 de junho de 2014]. Disponível na Internet: <http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/summary/summary.cgi?cid=2519>.
- NCBI (2004b) - *Taurine*. In: Pubmed Chem Compound. USA: National Center for Biotechnology Information, 2004. [Acedido a 18 de junho de 2014]. Disponível na Internet: <http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/summary/summary.cgi?cid=123#>.
- NCBI (2005) - *Glucuronolactone*. In: Pubmed Chem Compound. USA: National Center for Biotechnology Information, 2005. [Acedido a 18 de junho de 2014]. Disponível na Internet: pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/summary/summary.cgi?cid=219402&loc=ec_rcs.
- NZFSFA (2010) - *Risk profile: Caffeine in energy drinks and energy shots*. New Zealand: New Zealand Food Safety Authority, 2010. [Acedido a 11 de junho de 2014]. Disponível na Internet: http://www.foodsafety.govt.nz/elibrary/industry/Risk_Profile_Caff

eine-Science_Research.pdf.

OLMOS, V.; BARDONI, N.; RIDOLFI, A.S.; VILLAAMIL, L. E. C. (2009) - Caffeine levels in beverages from Argentina's market: application to caffeine dietary intake assessment. "Food additives & contaminants. Part A - Chemistry, analysis, control, exposure & risk assessment" Vol. 26, n.º 3 (2009), p. 275-81.

OXFORD (2014) - *Oxford dictionaries*. Oxford: Oxford University Press, 2014. [Acedido a 17 de junho de 2014]. Disponível na Internet: <http://www.oxforddictionaries.com/>.

PARLIMENT, T. H.; STAHL, H. D. (1995) - What makes the coffee smell so good? "Chemical Technology" Vol. 25, n.º 8 (1995), p. 38-47.

PENA, A.; LINO, C.; SILVEIRA, M. I. (2005) - Survey of caffeine levels in retail beverages in Portugal. "Food additives & contaminants" Vol. 22, n.º 2 (2005), p. 91-6.

PINTO, M. S. (2013) - Tea: A new perspective on health benefits. "Food Research International." Vol. 53 (2013), p. 558-567.

POMERANZ, J. L.; MUNSELL, C. R.; HARRIS, J. L. (2013) - Energy drinks: an emerging public health hazard for youth. "Journal of Public Health Policy." Vol. 34, n.º 2 (2013), p. 254-71.

PORTARIA nº 703/96 de 6 de dezembro, dos Ministérios da Economia, da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, da Saúde e do Ambiente. "Diário da República nº 282 I Série-A" (96-12-06) 4387-88.

REISSIG, C. J.; STRAIN, E. C.; GRIFFITHS, R. R. (2009) - Caffeinated energy drinks-a growing problem. "Drug and Alcohol Dependence" Vol. 99, n.º 1-3 (2009), p. 1-10.

REGULAMENTO (CE) nº 178/2002 do Parlamento Europeu e do Conselho de 28 de janeiro de 2002, que determina os princípios e normas gerais da legislação alimentar, cria a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos e estabelece procedimentos em matéria de segurança dos géneros alimentícios. Jornal Oficial das Comunidades Europeias nº L 31. p.1-24.

REGULAMENTO (UE) nº 1169/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de outubro de 2011, relativo à prestação de informação aos consumidores sobre os géneros alimentícios, que altera os Regulamentos (CE) nº 1924/2006 e (CE) nº 1925/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho e revoga as Diretivas 87/250/CEE da Comissão, 90/496/CEE do Conselho, 1999/10/CE da Comissão, 2000/13/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, 2002/67/CE e 2008/5/CE da Comissão e o Regulamento (CE) nº 608/2004 da Comissão. Jornal Oficial das Comunidades Europeias nº L 304. p.18-63.

RIES, R.; FIELLIN, D.A.; MILLER, S.C.; SAITZ, R. (2003) - *Principles of addiction medicine*. 5ª Ed. Philadelphia: Richard K. Ries, 2003. ISBN:

9781451173574. p.163. [Acedido a 7 de abril de 2014]. Disponível na Internet: https://www.google.pt/search?tbm=bks&hl=pt-PT&q=Principles+of+addiction+medicine&gws_rd=ssl.

ROJO C.M.C., (1999) - Caffeine daily intake from dietary sources in Brazil. "Food Additives & Contaminants: Part A" Vol. 16, n.º 2 (1999), p. 79-87.

SCF (1983) - *Reports of Scientific Committee for Food: caffeine*. Committee on Food, 1983. [Acedido a 2 de maio de 2014]. Disponível na Internet: http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/reports/scf_reports_14.pdf.

SCF (1999) - *Opinion on Caffeine, taurina e D-glucoronolactona as constituents of so-called "energy" drinks*. Scientific Committee on Food, 1999. [Acedido a 5 de janeiro de 2014]. Disponível na Internet: http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out22_en.html.

SCF (2003) - *Opinion on Additional information on "energy" drinks*. Scientific Committee on Food, 2003. [Acedido a 28 de janeiro de 2014]. Disponível na Internet: http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out169_en.pdf.

SHIBAMOTO, T.; BJELDANES, L. F. (2009) - *Toxic Phytochemicals*. In: Introduction to Food Toxicology. 2ªEd. Amsterdam; Boston: Elsevier/AP, 2009. ISBN: 9780123742865. p. 143-46.

SMIT, H. J.; COTTON, J.R.; HUGHES, S.C.; ROGERS, P.J. (2004) - Mood and cognitive performance effects of "energy" drink constituents: caffeine, glucose and carbonation. "Nutritional Neuroscience" Vol. 7, n.º 3 (2004), p. 127-39.

SMITH, A. (2002) - Effects of caffeine on human behavior. "Food and Chemical Toxicology" Vol. 40, n.º 9 (2002), p. 1243-55.

SOMOGYI, L. P. (2010) - *Caffeine intake by the U.S. Population*. California: The Food and Drug Administration (FDA), 2010. [Acedido a 2 de julho de 2014]. Disponível na Internet: <http://www.fda.gov/downloads/AboutFDA/CentersOffices/OfficeofFoods/CFSAN/CFSANFOIAElectronicReadingRoom/UCM333191.pdf>

SHC (2012) - *The use of caffeine in foodstuffs*. Advisory Report of the Superior Health Council nº 8689. Brussels: Superior Health Council, 2012. [Acedido a 17 de junho de 2014]. Disponível na Internet: http://www.health.fgov.be/internet2Prd/groups/public/@public/@shc/documents/ie2divers/19076526_en.pdf.

TEMPLE, J. L. (2009) - Caffeine use in children: what we know, what we have left to learn, and why we should worry. "Neuroscience & Biobehavioral Reviews" Vol. 33, n.º 6 (2009), p. 793-806.

THORN, C. F.; AKLILLU, E.; MCDONAGH, E. M.; KLEIN, T. E., ALTMAN, R. B. (2012) - PharmGKB summary: caffeine pathway. "Pharmacogenetics and Genomics" Vol. 22, n.º 5 (2012), p. 389-95.

UNILEVER (2013) - *Ready to Drink ice tea*. Unilever, 2013. [Acedido a 22 de julho de 2014]. Disponível na Internet: http://www.conferencedocs.com/SysFiles/Brochures/READY_TO_DRINK_TEA_2013.pdf.

VARTANIAN, L. R.; SCHWARTZ, M. B.; BROWNELL, K. D. (2007) - Effects of soft drink consumption on nutrition and health: a systematic review and meta-analysis. "American Journal of Public Health" Vol. 97, n.º 4 (2007), p. 667-75.

WELDY, D. L. (2010) - Risks of alcoholic energy drinks for youth. "The Journal of the American Board of Family Medicine" Vol. 23, n.º 4 (2010), p. 555-8.

WHO (2014) - *Lexicon of alcohol and drug terms published by the World Health Organization*. In: Substance abuse Terminology & classification. World Health Organization, 2014. [Acedido a 3 de abril de 2014]. Disponível na Internet: http://www.who.int/substance_abuse/terminology/who_lexicon/en/.

ZIEGLER, Herta (2007) - *Flavourings: Production, Composition, Applications, Regulations*. 2ªEd. Germany: Wiley-VCH, 2007.

ZUCCONI, S.; VOLPATO C.; ADINOLFI F.; GANDINI E.; GENTILE E.; LOI A.; FIORITI L. (2013) - *External Scientific Report: Gathering consumption data on specific consumer groups of energy drinks*. NOMISMA-ARETÉ Consortium. 2013. Supporting Publications 2013:EN-394. p. 1-190 [Acedido a 28 de outubro de 2013]. Disponível na Internet: <http://www.efsa.europa.eu/en/supporting/doc/394e.pdf>.

Ficha Técnica:

**Riscos e Alimentos, nº 8
dezembro 2014**

**Propriedade:
Autoridade de Segurança
Alimentar e Económica
(ASAE)**

**Coordenação Editorial, Edição e Revisão:
Departamento de Riscos
Alimentares e Laboratórios
(DRAL) /UNO**

**Distribuição:
DRAL / UNO**

**Periodicidade:
Semestral**

