

## A CONDUÇÃO DE VIATURA E O EFEITO DE BEBIDAS ALCOÓLICAS - O ESTUDO QUE FALTAVA!\*

215

Mário Talaia

Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Campus Santiago, Aveiro  
[mart@ua.pt](mailto:mart@ua.pt)

Joaquim Crasto

ISCIA - Instituto Superior de Ciências da Informação e da Administração, Aveiro  
[crasto.jpf@gnr.pt](mailto:crasto.jpf@gnr.pt)

### RESUMO

Bebidas alcoólicas podem afectar a saúde. Indivíduos que conduzem viaturas (incluindo industriais) e trabalham com equipamento industrial podem beneficiar da leitura deste artigo. Neste trabalho apresenta-se uma abordagem diferente que permite conhecer de forma rápida, se um indivíduo após a ingestão de bebida alcoólica deve adoptar estratégias de não conduzir. São ainda apresentados diagramas de observação visual directa onde é mostrada a influência da ingestão de álcool no organismo e a adopção de estratégias de intervenção.

**Palavras chave:** Bebidas alcoólicas, álcool no organismo, segurança, saúde pública, acidentes.

### RESUMEN

*Conducir un vehículo con la influencia del alcohol* - Las bebidas alcohólicas pueden afectar a la salud. En este trabajo se presenta un enfoque diferente que permite conocer si una persona después de la ingestión de bebidas alcohólicas puede conducir un vehículo. Se presentan diagramas donde se muestra la influencia de la ingestión de alcohol en el cuerpo y la adopción de estrategias.

**Palabras clave:** Bebidas alcohólicas, alcohol en el cuerpo, seguridad, salud pública, accidentes.

### RÉSUMÉ

*Conduite d'un véhicule et l'effet de boissons alcooliques* - Les boissons alcoolisées peuvent affecter la santé. Les individus qui conduisent des véhicules (industriels inclus) et travaillent avec des équipements industriels peuvent bénéficier de la lecture de ce document. Dans ce travail, un abordage différent est présenté qui permet connaître de forme rapide si un individu, après ingestion de boissons alcoolisées, doit adopter la stratégie de ne pas conduire. Des diagrammes d'observation visuelle directe sont également présentés, où l'on démontre l'influence de l'ingestion d'alcool dans l'organisme et l'adoption de stratégies d'intervention.

**Mots clés:** Boissons alcoolisées, alcool dans l'organisme, sécurité, santé publique, accidents.

### ABSTRACT

*Driving a vehicle and the effect of alcoholic beverages* - Alcoholic beverages can affect health. Individuals that drive vehicles (including industrial) and work with industrial equipments may take advantage from reading this article. In this paper, a different approach is presented that allows for a quick way of knowing if an individual should opt for not driving after drinking alcoholic beverages. Direct visual observation diagrams are also presented, where the alcohol influence on the human body is shown, as well as the adoption of intervention strategies.

**Key words:** Alcoholic beverages, alcohol in the human body, security, public health, accidents.

\* O texto deste artigo corresponde à comunicação apresentada ao II Congresso Internacional de Riscos e VI Encontro Nacional, tendo sido submetido para revisão em 07-06-2010, tendo sido aceite para publicação em 21-07-2010. Este artigo é parte integrante da Revista *Territorium*, n.º 19, 2012, © Riscos, ISBN: 0872- 8941.

## Introdução

A água é o mais importante componente do corpo humano. Ou seja, em média, cerca de 65% do corpo humano é constituído por água.

216

A água faz parte de milhões de células do organismo, constituindo, por exemplo parte importante do sangue e da linfa. Todas as reacções químicas têm lugar apenas na presença de água, sendo por isso a única bebida indispensável à vida. Todos os dias perdem-se cerca de 2 a 3 litros de água pela urina, ar expirado e transpiração. A sua eliminação pode ser maior em caso de temperatura interna corporal elevada ou de actividade física intensa. As perdas de água são compensadas pela água que faz parte dos alimentos ingeridos e principalmente pela água das bebidas.

As bebidas são, por isso, um dos elementos mais importantes de uma alimentação saudável.

As bebidas não alcoólicas podem ser alimentares, hidratantes ou estimulantes. No entanto, existe uma enorme diversidade de bebidas, algumas com álcool na sua composição. As bebidas alcoólicas podem ser fermentadas e destiladas. Estas se forem consumidas excessivamente, numa base regular, podem prejudicar a saúde. Existem no entanto situações em que um consumo reduzido de álcool pode ser considerado positivo para a saúde (J. BREDÁ, 2008; SEGURANÇA RODOVIÁRIA, 2010).

Para a manifestação de riscos inerentes à ingestão de álcool, no entanto, não deve ser dispensada a consulta de literatura da especialidade e da legislação em vigor.

## O álcool e o organismo humano

A graduação de uma bebida alcoólica mede-se pelo volume, em percentagem, de álcool puro por litro de bebida. Exprime-se em graus e varia de bebida para bebida. A massa volúmica do álcool é de cerca de 0,8g/mL.

Dependendo da bebida alcoólica é possível consumir diferentes quantidades de bebida para se registar a mesma massa de álcool no sangue. Assim sendo, para o mesmo volume de bebida regista-se uma maior massa de álcool puro para a que regista maior percentagem de álcool puro.

Normalmente, as bebidas com maior teor de álcool são servidas em copos de menor capacidade ou de menor conteúdo e as bebidas com menor teor de álcool são servidas em copos de maior capacidade ou de maior conteúdo.

Quando se consome uma bebida alcoólica, o álcool que esta contém passa em pouco tempo para o sangue. É assumido que são necessários cerca de 15 a 30 minutos se a bebida alcoólica for ingerida fora de uma refeição ou em jejum.

Este tempo pode duplicar quando se ingere a bebida alcoólica durante uma refeição. O álcool que chega ao estômago e intestino é absorvido. Esta absorção é tanto mais rápida quanto mais teor de álcool apresentar a bebida. É, então, transportado pelo sangue até ao fígado, onde inicia a sua lenta degradação. Agora, é sangue com álcool que prossegue na circulação sanguínea atingindo o coração, pulmões, cérebro, rins, membros inferiores, bem como todas as restantes partes do corpo. O processo de eliminação do álcool, em cerca de 95%, realiza-se principalmente no fígado, com uma taxa média de eliminação de álcool por litro de sangue e por hora, em cerca de 0,1g/Lh. O restante é eliminado através dos pulmões (ar expirado), rins (urina) e pele (transpiração).

A legislação portuguesa dá especial atenção à taxa de alcoolémia no sangue (TAS), em que esta mede a quantidade de álcool puro existente no sangue de um indivíduo em determinado momento. A sua unidade é de g/L (grama de álcool por litro de sangue). Na prática, a presença de álcool no sangue é a indicação de que o álcool puro se espalhou a todo o corpo humano. O álcool é considerado um depressor do sistema nervoso central que afecta as capacidades psicofisiológicas mesmo se ingerido em pequenas quantidades. Ao atingir o cérebro o álcool afecta progressivamente as capacidades físicas e psíquicas, afectando assim de forma negativa a condução. A figura 1 ilustra uma situação possível que pode ser registada por um indivíduo com uma taxa de alcoolémia no sangue elevada.



Fig. 1 - Efeito do álcool nas capacidades físicas e psíquicas na condução.

Literatura disponível (<http://www.dianova.pt/>, 2010) mostra que os adolescentes têm uma menor capacidade metabólica face ao álcool do que os adultos e as mulheres têm menores defesas do que os homens dado possuírem menor quantidade de água no corpo. A condução pode ser prejudicada função da audácia incontrolada (estado de euforia, sensação de bem-estar e optimismo, e sobrevalorização das próprias capacidades, as quais

se encontram diminuídas), perda de vigilância em relação ao meio envolvente (as capacidades de atenção e concentração ficam diminuídas), perturbação das capacidades sensoriais (redução da acuidade visual, alteração dos contornos dos objectos, incapacidade de avaliar correctamente distâncias e velocidades, redução da visão nocturna e crepuscular, aumento do tempo de recuperação após encadeamento e estreitamento do campo visual, com eliminação progressiva da visão periférica que poderá chegar à visão em túnel com o aumento das quantidades de álcool), perturbação das capacidades perceptivas (a informação recebida pelos órgãos dos sentidos é identificada mais lentamente, sendo esta prejudicada), aumento do tempo de reacção (dificuldade na tomada de decisão da resposta motora adequada e na sua concretização, aumentando a distância de reacção e consequentemente a distância de paragem do veículo), lentificação da resposta reflexa, diminuição da resistência à fadiga (o estado de euforia inicialmente provocado pelo álcool dá lugar a uma intensa fadiga que pode chegar ao entorpecimento, potenciando também o estado de fadiga quando este já se faz sentir), descoordenação psicomotora (travagens bruscas desnecessárias, grandes golpes de volante, manobras feitas com recurso ao acelerador e outros comportamentos desajustados a uma condução segura), alteração dos estados emocionais (os problemas mesmo que pequenos poderão levar a estados de agressividade, frustração, depressão ou outros que se transferem para a condução contendo riscos inerentes).

Adicionalmente, podem ser registados alguns efeitos negativos devido à ingestão por excesso de álcool, como por exemplo: aumento da pressão arterial; aumento do risco de doença coronária e de doença cérebro vascular; afectação do peso corporal; cirrose hepática e outras doenças do fígado, bem como cancro da boca e garganta; depressão e ansiedade; risco de acidentes (viação, domésticos e de trabalho); afogamento; comportamentos sexuais de risco; reprovação e problemas sociais; morte e efeitos devastadores nos indivíduos, nas famílias e na comunidade.

De acordo com o Diário da República nº 63 Série I Parte A de 15/03/1995, Decreto-Lei nº 48/95 de 15-03-1995, do Código Penal, Livro II - Parte especial, Título IV - Dos crimes contra a vida em sociedade, Capítulo IV - Dos crimes contra a segurança das comunicações, o seu artigo 292.º no que diz respeito à condução de veículo em estado de embriaguez escreve “Quem, pelo menos por negligência, conduzir veículo, com ou sem motor, em via pública ou equiparada, com uma taxa de álcool no sangue igual ou superior a 1,2g/L, é punido com pena de prisão até 1 ano ou com pena de multa até 120 dias, se pena mais grave lhe não couber por força de outra disposição legal.

Também, o Diário da República nº 38 Série I Parte A de 23/02/2005, Decreto-Lei nº 44/2005 de 23-02-2005, no seu artigo 81.º no que diz respeito à condução sob influência de álcool ou de substâncias psicotrópicas escreve: 1. É proibido conduzir sob influência de álcool ou de substâncias psicotrópicas; 2. Considera-se sob influência de álcool o condutor que apresente uma taxa de álcool no sangue igual ou superior a 0,5g/L ou que, após exame realizado nos termos previstos no presente Código e legislação complementar, seja como tal considerado em relatório médico; 3. A conversão dos valores do teor de álcool no ar expirado (TAE) em teor de álcool no sangue (TAS) é baseada no princípio de que 1mg de álcool por litro de ar expirado é equivalente a 2,3g de álcool por litro de sangue; 4. Considera-se sob influência de substâncias psicotrópicas o condutor que, após exame realizado nos termos do presente Código e legislação complementar, seja como tal considerado em relatório médico ou pericial.

Pode considerar-se que a condução sob o efeito do álcool é uma verdadeira epidemia mundial, é uma questão problemática actual que não apresenta fronteiras. Nesta linha de pensamento, a importância cultural e social do consumo de álcool não pode ser ignorada. Na prática a Organização Mundial de Saúde (OMS) relata que uma eventual medida preventiva para a protecção cardiovascular conferida pela ingestão de álcool, não significa um consumo de álcool sem regras (M. MARMOT, 1984). A OMS resume num relatório muito interessante a temática “conteúdos de álcool - um bem de consumo sui generis - investigação e política pública” (T. BABOR *et al.*, 2003; T. BABOR, 2009). Também, o consumo excessivo de álcool e os acidentes de viação estão na vanguarda para se registarem condições favoráveis de “anos de vida ajustados ou vinculados aos problemas de saúde mais incapacitantes adquiridos”. Nestas circunstâncias a qualidade de vida fica condicionada (S. ANAND e K. HANSON, 1997).

#### Taxa de Alcoolémia no Sangue, TAS

A TAS depende da massa corporal do indivíduo, do género, da quantidade de bebida alcoólica ingerida ou massa de álcool consumido e se este foi durante ou fora das refeições.

A TAS também depende da forma como é consumida a bebida alcoólica. Na prática, o ritmo de absorção depende se o consumo é rápido ou lento e/ou espaçado. Deve-se salientar que uma mesma dose não tem o mesmo efeito sobre todos os indivíduos. Há factores de difícil quantificação, nomeadamente o estado geral, a fadiga e uma eventual doença do indivíduo.

A estimativa da TAS, expressa em g/L, pode ser determinada usando a expressão

$$TAS = \frac{m}{cM} \quad (1)$$

em que  $m$  representa a massa de álcool puro (g),  $c$  um factor de género condicionado pelo momento da ingestão da quantidade de álcool expresso em litros de sangue pela massa corporal (L/kg) e  $M$  a massa corporal do corpo humano (kg).

A figura 2 ilustra, para um caso típico, como varia a linha de consumo e a degradação do álcool no tempo, ou seja permite compreender como a TAS de um indivíduo varia no tempo.

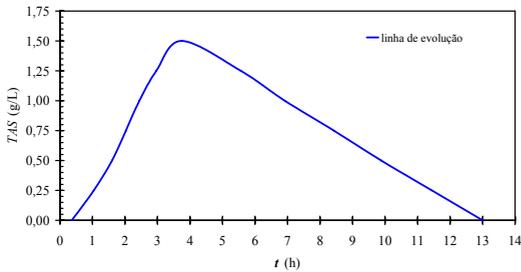


Fig. 2 - Evolução da linha TAS no tempo (um exemplo).

Na figura 3 mostra-se, num exemplo típico, como a TAS influencia a distância de travagem.

A observação visual do gráfico da figura 3 mostra de forma inequívoca, como é esperada, que a TAS condiciona a distância de travagem, segundo uma linha parabólica.

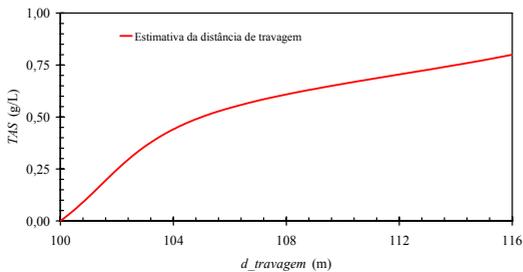


Fig. 3 - Influência da TAS na distância de travagem (um exemplo).

Na figura 4 ilustra-se a relação entre o risco de um indivíduo e a TAS. A linha de tendência é do tipo parabólico. Esta tendência mostra que o risco não aumenta proporcionalmente à TAS. O desvio positivo absoluto do risco do indivíduo aumenta abruptamente, como esperado, quando TAS aumenta.

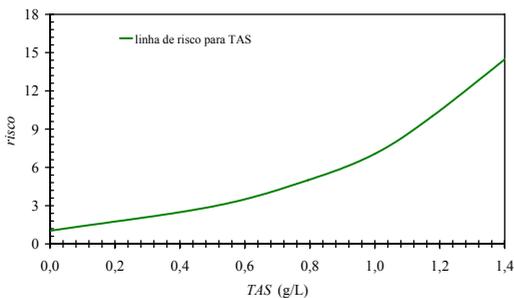


Fig. 4 - O risco do indivíduo e a TAS (um exemplo).

Resultados e análise

Valores da TAS para cada género e massa corporal foram avaliados, numa gama razoável de casos. Mesmo aceitando alguma subjectividade e incerteza de valor, consideram-se muito oportunos e interessantes os diagramas construídos.

Na figura 5 mostra-se para o género masculino como influência a massa de álcool ingerido na TAS que é função da massa corporal.

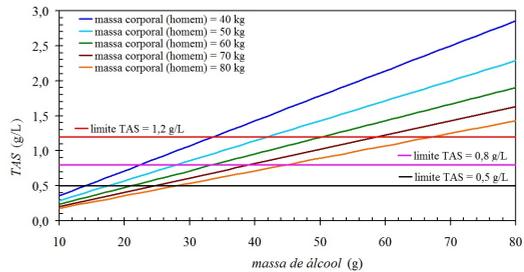


Fig. 5 - Género masculino: TAS e massa de álcool função da massa corporal.

Na figura 5 são indicadas linhas de diferentes cores. A cada uma está associada a massa corporal do indivíduo. Conhecido o valor da TAS, por registo num instrumento de medida, é possível conhecer a massa de álcool presente no sangue quando se considera a linha de massa corporal. Para uma mesma TAS o valor da quantidade de álcool depende da massa corporal, ou seja será tanto maior quanto menor for a massa corporal.

Por outro lado se for conhecida a quantidade de álcool ingerida é possível adoptar estratégias de intervenção em relação à Segurança Rodoviária. A menor massa corporal corresponde uma maior TAS. O indivíduo pode e deve avaliar a sua situação. A localização do ponto devido à intersecção das linhas massa de álcool (uma linha imaginária vertical em relação à abcissa - onde está a escala horizontal) e massa corporal (linhas inclinadas de diferentes cores) indicará o valor da TAS.

A figura 6, para os intervalos indicados de TAS e para duas massas corporais, mostra algumas informações acerca das capacidades físicas e psíquicas que o indivíduo deve considerar e avaliar.

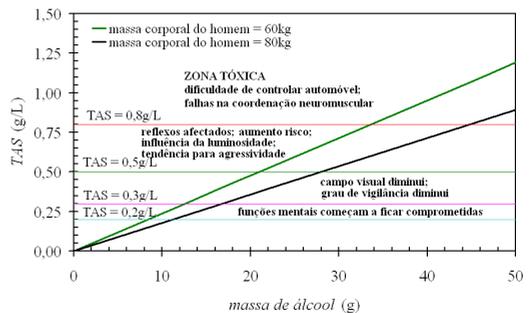


Fig. 6 - Género masculino: capacidades físicas e psíquicas.

Uma sociedade educada com uma mente direccionada para a cidadania deve ser responsável e por isso, deve tomar estratégias adequadas em função da informação retirada da análise da figura 5 e figura 6.

Análise idêntica pode ser considerada para o género feminino, assumindo que nesta a influência da ingestão de uma mesma massa de álcool (igual ao género masculino) provoca dados mais acentuados. Ou seja, a observação das figuras 5 e figura 7 mostra inequivocamente, que para a mesma massa corporal e para uma mesma massa de álcool ingerida, devido à inclinação das linhas de massa corporal, a TAS é superior para o género feminino.

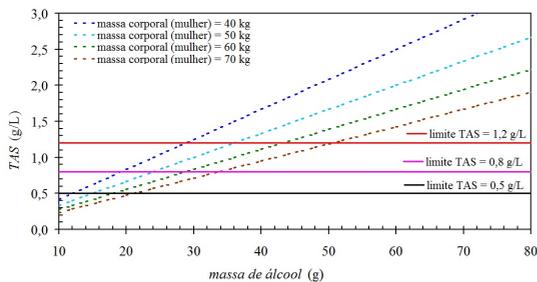


Fig. 7 - Género feminino: TAS e massa de álcool função da massa corporal.

A figura 8, para o género feminino e para os intervalos indicados de TAS e para duas massas corporais diferentes, mostra algumas informações acerca das capacidades físicas e psíquicas que devem ser valorizadas.

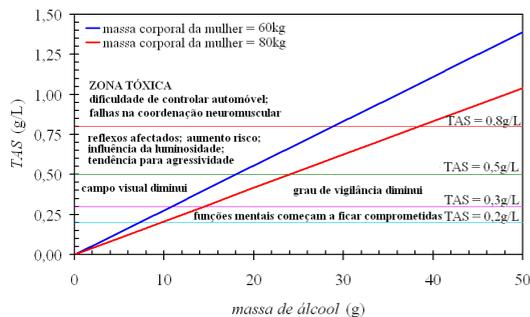


Fig. 8 - Género feminino: capacidades físicas e psíquicas.

Finalmente consideramos oportuno apresentar a figura 9. A observação visual da figura mostra vários tipos de bebida alcoólica, o utensílio usado e a correspondente massa em álcool. Os valores indicados são apenas orientadores pois a cada volume de bebida alcoólica corresponde um volume de álcool. No entanto o conhecimento de um valor orientador permite através da utilização dos diagramas apresentados tomar estratégias de intervenção relativamente às precauções de condução e segurança rodoviária.

Cerveja (6%) 200ml; 9,6g	Cerveja (6%) 400ml; 19,2g	Cerveja (6%) 600ml; 28,8g
Cerveja (6%) 330ml; 15,8g	Cerveja (6%) 660ml; 31,6g	Cerveja (6%) 990ml; 47,4g
Cerveja (6%) 330ml; 15,8g	Cerveja (6%) 660ml; 31,6g	Cerveja (6%) 990ml; 47,4g
Vinho (12%) 125ml; 12,0g	Vinho (12%) 250ml; 24,0g	Vinho (12%) 375ml; 36,0g
Vinho (12%) 200ml; 19,2g	Vinho (12%) 400ml; 38,4g	Vinho (12%) 250ml; 24,0g
Whisky / Cognac (40%) 50ml; 16,0g	Whisky / Cognac (40%) 75ml; 24,0g	

Fig. 9 - Valores de massa de álcool indicados pela quantidade e tipo de bebida alcoólica ingerida.

### Considerações finais

Independentemente de alguma incerteza na determinação da TAS este trabalho mostra, de forma inequívoca, que o uso de diagramas é uma ferramenta que deve ser valorizada para a adopção de estratégias na condução e na prevenção rodoviária.

Conhecida a bebida alcoólica ingerida e a quantidade em volume, uma consulta rápida aos diagramas criados permite conhecer uma TAS correspondente. Não é importante o valor exacto da TAS, o que é importante é conhecer a sua localização no diagrama e tomar de forma consciente estratégias de intervenção.

Os diagramas permitem, também, conhecer e avaliar que tipo de bebida alcoólica deve ser ingerida e a sua quantidade, de modo a não ultrapassar os limites definidos na lei.

Conscientosamente o indivíduo deve ter a noção que quando o valor da TAS indicar zona híbrida de incerteza, deve abster-se de conduzir veículos ou manipular máquinas.

Esperamos que este trabalho seja considerado o tal trabalho que faltava, e que ajude indivíduos numa perspectiva educacional e de cidadania.

## Referências Bibliográficas

- ANAND, S. e HANSON, K. (1997). “Disability-adjusted life years: a critical review”. *Journal of Health Economics*, 16(6), 685-702; FOX-RUSHBY, J.A. e HANSON, K. (2001). Calculating and presenting disability ad (DALYs) in cost- effectiveness analysis, *Health Policy and Planning*, 16(3), 326-331.
- BABOR, T. (2009). “Resumo do relatório da OMS - Álcool: Bem de consumo sui generis”. *Revista toxicodependências*, 15(1), 77-86.
- BABOR, T., CAETANO, R., CASSWELL, S., EDWARDS, G., GIESBRECHT, H., GRAHAM, K., GRUBE, J., GRUENEWALD, P., HILL, L., HOLDER, H., HOMEL, R., OSTERBERG, E., REHM, J., ROOM, R. e ROSSOW, I. (2003). “Alcohol: No Ordinary Commodity - Research and Public Policy”. Oxford and London: Oxford University Press.
- BREDA, J. (2008). “Bebidas Alcoólicas e Coração”. Fundação Portuguesa de Cardiologia. *Revista Clube Rei Coração*, 8, 16 páginas.
- DECRETO-LEI nº 48/95 (1995). “Código Penal, Livro II - Parte especial, Título IV - Dos crimes contra a vida em sociedade, Capítulo IV - Dos crimes contra a segurança das comunicações”, artigo 292º. *Diário da República nº 63 Série I Parte A* de 15/03/1995.
- DECRETO-LEI nº 44/2005 (2005). “Condução sob influência de álcool ou de substâncias psicotrópicas”. *Diário da República nº 38 Série I Parte A* de 23/02/2005, de 23-02-2005.
- MARMOT, M. (1984). “Alcohol and coronary heart disease”. *International Journal Epidemiology*, 13, 160-167.

## Recursos electrónicos

- DIANOVA (2010). “Álcool e Condução”. [http://www.dianova.pt/index2.php?option=com\\_content&do\\_pdf=1&id=103](http://www.dianova.pt/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=103) [2 Abril de 2010].
- GOVERNO CIVIL AVEIRO (2010). “Segurança rodoviária boas práticas”. [http://www.gov-civil-aveiro.pt/downloads/Dossier\\_Boas\\_Praticas.pdf](http://www.gov-civil-aveiro.pt/downloads/Dossier_Boas_Praticas.pdf) [2 Abril de 2010].