

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Instituto de Química - Campus de Araraquara

Luis Henrique Dias de Souza Filho

Cerveja: para além do prazer, os benefícios da moderação

Araraquara
2024

Luis Henrique Dias de Souza Filho

Cerveja: para além do prazer, os benefícios da moderação

Trabalho de conclusão de curso apresentado a Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” como partedos requisitos para obtenção do título Pós Graduação Lato Sensu em Tecnologia Cervejeira.

Orientador(a): Prof. Dr. Nailton Monteiro do Nascimento Júnior.

Araraquara
2024

FICHA CATALOGRÁFICA

S729c Souza Filho, Luis Henrique Dias de
Cerveja: para além do prazer, os benefícios da
moderação / Luis Henrique Dias de Souza Filho. –
Araraquara : [s.n], 2024
30 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Lato Sensu –
Tecnologia Cervejeira) – Universidade Estadual Paulista
(Unesp), Instituto de Química
Orientador: Nailton Monteiro do Nascimento Júnior

1. Cerveja. 2. Bebidas alcoólicas - Consumo. 3. Saúde.
4. Alcoolismo. 5. Aspectos nutricionais. I. Título.

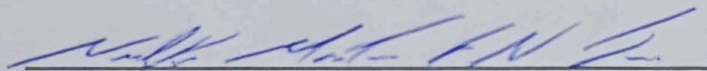
Luis Henrique Dias de Souza Filho

Cerveja: Para Além do Prazer, os Benefícios da Moderação.

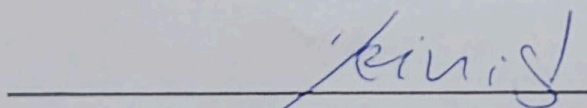
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" como parte dos requisitos para obtenção do título de Especialista em Tecnologia Cervejeira.

Araraquara, 19 de abril de 2024

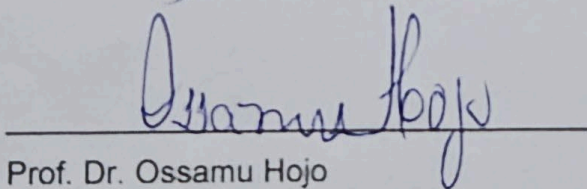
Banca examinadora



Prof. Dr. Nailton Monteiro do Nascimento Junior



Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli



Prof. Dr. Ossamu Hojo

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus por me conceder saúde, física e mental, que foi essencial ao longo desta jornada acadêmica.

À minha namorada, Franciele, por exercer um papel crucial durante todo esse tempo, me incentivando a nunca desistir e alcançar todos os meus objetivos, como esse, alicerce de todas minhas construções pessoais e profissionais.

Aos professores da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus Araraquara-SP por compartilhar seus conhecimentos, dividindo sabedoria e ensinamentos.

Ao meu orientador Prof. Dr. Nailton Monteiro do Nascimento Júnior, pela paciência, compreensão e conhecimento para conclusão desse trabalho.

Por fim, dedico a todos que de certa forma contribuíram para que essa trajetória se fizesse verdade, em especial meus avós.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo comparar os benefícios e os malefícios gerados a partir do consumo moderado da cerveja comercial e artesanal, com ênfase nos ingredientes, incluindo seus resultantes fenólicos. E a manutenção da ingestão da bebida de maneira consciente e adequada, de forma com que a saúde seja preservada e de certa maneira podendo acarretar benefícios a mesma.

Palavras-chave: cerveja; consumo moderado; saúde; doenças e álcool; aspectos nutricionais.

ABSTRACT

The aim of this study was to compare the benefits and harms generated by the moderate consumption of commercial and craft beer, with an emphasis on the ingredients, including their resulting phenolics. And the maintenance of the intake of the drink in a conscious and appropriate way, so that health is preserved and in a way can bring benefits to it.

Keywords: beer; moderate consumption; health; diseases and alcohol; nutritional aspects.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Fluxograma do processo de fabricação da cerveja.	15
Figura 2 Síntese da melatonina na glândula pineal.	18
Figura 3 Geração de melatonina durante o processo de fermentação.	19
Figura 4 Xanthohumol.	20
Figura 5 Principais vias do transporte reverso do colesterol e metabolismo do HDL.	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Processo de fabricação da cerveja envolve os respectivos ingredientes.....	12
Tabela 2 - Porcentagem das perdas totais de anos vividos com incapacitação atribuídas ao álcool, tanto para a região da América Latina e Caribe quanto para o total mundial.	17
Tabela 3 - Valores de efluxo de colesterol expressos em porcentagem e dados como média \pm SEM; os valores de p foram analisados pelo teste t de Student para amostras pareadas.....	22
Tabela 4 - Definição dos níveis de consumo de acordo com o Instituto Nacional dos EUA sobre o abuso do álcool e alcoolismo.....	23

Sumário

1.	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS.....	14
2.1	OBJETIVO GERAL	14
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
3.1	Produção de cerveja	15
3.2	Impacto do consumo de álcool	16
3.3	Cerveja e Melatonina	18
3.4	IMPACTO DAS SUBSTÂNCIAS PRESENTES NO LÚPULO	19
3.5	CONSUMO MODERADO	21
4	DISCUSSÃO	21
5	CONCLUSÃO	25
6	REFERÊNCIAS.....	26

1. INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da história, a cerveja desempenha um papel significativo na vida humana, uma bebida fermentada através de cereais com teor alcoólico baixo, a cerveja se destacava como uma opção segura para o consumo quando água limpa era escassa devido aos seus ingredientes e características específicas – álcool, dióxido de carbono e um baixo pH. (RAIHOFER et al., 2022).

De acordo com Rosa e colaboradores (2015), a cerveja é uma bebida com malte de cevada, água, lúpulo e fermento (levedura). Na Alemanha, apenas cevada é utilizada na produção do malte, porém em vários países é permitido e, às vezes, até obrigatório o uso de substitutos parciais do malte, como arroz e alta maltose (derivada do milho). Geralmente esses países não possuem autossuficiência de cevada ou malte. No entanto, independente da composição, o lúpulo é um ingrediente indispensável. A cerveja para o consumo é constituída de 2 a 6% de extrato residual, 2 a 6% de etanol, de 0,35% a 0,50% de dióxido de carbono e 90 a 95% de água. Esses valores podem sofrer variação conforme o tipo/estilo de cerveja a ser produzida.

De acordo com Matoso e colaboradores (2013), a cerveja é um produto gerado a partir da fermentação, resultante em baixo teor alcóolico e que para Maldonado e colaboradores (2022) está presente no dia a dia de muitas pessoas, tanto na dieta quanto no processo de socialização, uma parte importante da vida humana.

Para Humia e colaboradores (2019) a fermentação cervejeira pode ocorrer em temperaturas altas ou baixas. O estilo de cerveja lager é amplamente difundido e é produzido principalmente com cepas de leveduras *Saccharomyces pastorianus*, fermentando em temperaturas que variam de 3,3 a 13,0°C por um período de 4 a 12 semanas. Por outro lado, as cervejas ale, mais comuns em países do norte como Alemanha, Bélgica, Canadá e Grã-Bretanha, geralmente fermentam em temperaturas mais elevadas, variando de 16 a 24°C, durante um período de 7 a 10 dias, usando a cepa de levedura *Saccharomyces cerevisiae*.

Segundo relataram Raihofer e colaboradores (2022) em seu estudo, a cerveja foi e ainda é um alimento básico valioso que tem sido constantemente melhorado e adaptado às necessidades humanas. Gerhäuser e colaboradores (2005) definiram cerveja como uma bebida alcoólica complexa composta de malte de cevada, lúpulo, água e fermento. E que seus componentes fenólicos são originários principalmente do malte (70-80%) e do lúpulo (20-30%). As categorias estruturais incluem fenóis simples, derivados de ácidos benzóico e cinâmico, cumarinas, catequinas, proantocianidinas di-, tri- e oligoméricas, chalconas (preniladas) e flavonóides, além de ácidos alfa e iso-alfa provenientes do lúpulo.

Rebello e colaboradores (2009) descreveram o processo de fabricação da cerveja com os seguintes ingredientes com suas respectivas recomendações (Tabela 1.)

Tabela 1: Processo de fabricação da cerveja envolve os seguintes ingredientes com suas respectivas recomendações.

ÁGUA	Ingrediente principal, deve ser inócua, livre de contaminações, e dura (com alto teor de cálcio e magnésio) servindo como nutriente para as leveduras fermentativas. O pH deve ser ajustado para 5,0.
MALTE DE CEVADA	Resultado da cevada germinada e seca, macerado por 12 horas, caramelização para reação de Maillard.
GRITZ DE MILHO	Representa de 30 a 40% em peso de carboidratos presentes nas cervejas
LÚPULO	Mais importante conservante do mosto. É utilizada a flor do lúpulo, desidratada, de característica amarga ou também seu extrato. Tem efeito bacteriostático, devido a presença de humunolonas.
AÇUCARES	Adicionado através de xarope de sacarose ou xarope de açúcar invertido. Concentração deve ser de 65 a 76° Brix.
ADITIVOS	Na Alemanha, por lei, não é permitido uso de aditivos. Em países como o Brasil, os mais usados são: corante caramelo, estabilizante de espuma, estabilizante coloidal e antioxidantes
COADJUVANTES TECNOLÓGICOS	O mais utilizado é a sílica gel – floculador de proteína. Terra filtrante é utilizado para remover impurezas que poderiam turvar a cerveja.
LEVEDURA CERVEJEIRA	Sacharomyces cerevisiae é a levedura utilizada no processo de fermentação.

Fonte: Adaptado de Rebello et al. (2009)

Em estudo de Raihofer e colaboradores (2022) identificaram que é constante o desenvolvimento para se adequar às necessidades humanas, já que as leveduras evoluíram para metabolizar melhor vários açúcares em álcool, o que é um mecanismo de proteção ao converter o excesso temporário de açúcar dos frutos maduros num composto que muitos microrganismos concorrentes não são capazes de utilizar. Dentre os tipos de leveduras, a levedura do gênero *Saccharomyces* é a mais utilizada na fermentação que tem como destino final o álcool, devido a sua capacidade de converter os açúcares de maneira rápida em etanol.

Tais substâncias podem gerar respostas benéficas e/ou maléficas ao organismo humano, sendo necessário, portanto, a modulação dos efeitos deletérios para o equilíbrio fisiológico e a manutenção das vantagens que são gerados por um consumo consciente e adequado da bebida, em uma dieta que proporcione maiores e melhores benefícios. (Maldonado et al., 2022).

Segundo Hendriks (2020) grande parte das pessoas consome e aprecia o álcool como uma bebida segura, nutritiva e saudável, até mesmo como parte de rituais e ocasiões religiosas. Entretanto, o consumo exacerbado pode acarretar em problemas para a saúde individual e social devido a toxicidade da substância que não pode ser produzida pelo corpo, se tornando venenoso em altas concentrações. No entanto, os níveis de consumo e os padrões de consumo variam muito, e uma parte significativa da população abusa do álcool, o que causa problemas tanto para a saúde individual como para a sociedade.

De acordo com Hendriks (2020) o consumo moderado é classificado como uma bebida ou 14 g de álcool por dia para mulheres e duas bebidas ou 28 g de álcool por dia para homens. Já o consumo considerado leve referem-se ao consumo inferior ao moderado. Por fim, o consumo pesado é caracterizado quando a ingestão excessiva de álcool ocorre em cinco ou mais dias dentro de um período de 30 dias.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho é realizar uma revisão bibliográfica sobre o consumo moderado de cerveja e realizar uma análise sobre os benefícios e malefícios gerados a partir da ingestão da bebida, descrever seus ingredientes e os compostos fenólicos gerados na produção da cerveja, apoiado em base teóricas por revisão bibliográfica.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para que o objetivo geral seja atingido, os objetivos específicos foram traçados:

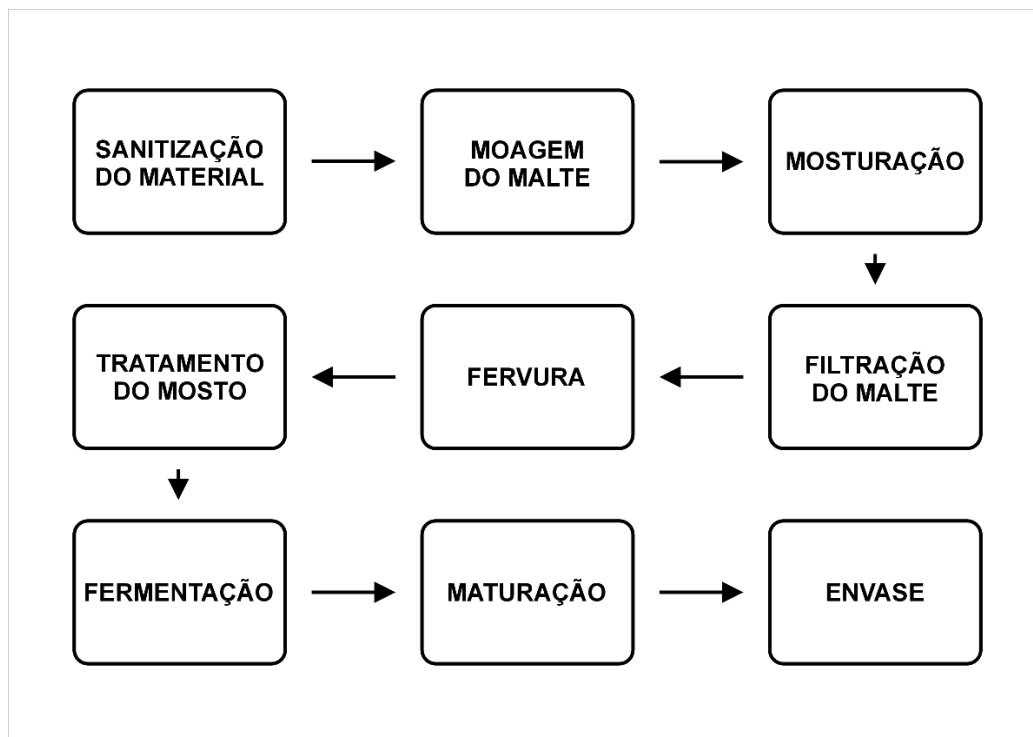
- Entender as etapas da produção de cerveja;
- Analisar os principais benefícios do consumo considerado moderado pelos autores;
- Identificar e analisar os compostos fenólicos.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 PRODUÇÃO DE CERVEJA

De acordo Pimenta e colaboradores (2020), a produção de cerveja envolve algumas etapas e pode ser dividida em: sanitização do material, a moagem do malte, a mosturação, a filtração do mosto, a fervura e o tratamento do mosto, a fermentação, maturação, carbonatação e envase. Passível de observação na Figura 1.

Figura 1. Fluxograma do processo de fabricação de cerveja.



Fonte: Pimenta et al. (2020, p.3)

Para Pimenta e colaboradores (2020) a sanitização visa prevenir a contaminação durante o processo de fabricação da cerveja, e é crucial que todos os materiais utilizados passem pela etapa de limpeza seguida de sanitização. Isso envolve a lavagem dos materiais e, em seguida, a aplicação de soluções de hipoclorito de sódio (2%) ou iodo (12,5 g/mL). Esses procedimentos visam eliminar impurezas e prevenir o crescimento de micro-organismos indesejados durante a produção. A remoção completa desses contaminantes é essencial para garantir a qualidade e a segurança do produto final.

De acordo com Neto e colaboradores (2022) a moagem do malte é o procedimento de separar a casca e o endosperma do grão, melhorando assim o seu contato com a água. Durante a etapa de maceração, os grãos são imersos em água e gradualmente aquecidos de 40 a 78 °C, permitindo a hidratação do grão e a ativação

das enzimas (α -amilase e β -amilase) para converter o amido do cereal em açúcares fermentáveis e solúveis em água. Em seguida, o mosto é levado à fervura, onde o lúpulo é adicionado. O aumento da temperatura faz com que os α -ácidos presentes no lúpulo se contraíam, formando isômeros cis e trans, transformando-se em iso- α -ácidos, que são responsáveis pelo amargor da bebida. Durante a fervura, também ocorrem reações de Maillard, onde os aminoácidos e carboidratos presentes no mosto reagem para formar melanoidinas, maltol e funareol. Após a fervura, o mosto é resfriado para posterior inoculação e início da fermentação alcoólica. Neste processo, a glicose é oxidada, formando piruvato que sofre descarboxilação para CO_2 , pela ação da enzima piruvato descarboxilase. A presença da coenzima tiamina pirofosfato neste sistema leva à formação de acetaldeído, que é então reduzido para produzir etanol, afetando o teor alcoólico final da bebida. A maturação segue a fermentação, envolvendo a remoção de leveduras mortas e permitindo que as leveduras ainda ativas no líquido catalisem a conversão de substâncias indesejadas em outras com sabores neutros. Além disso, a produção contínua de CO_2 ajuda a eliminar compostos voláteis indesejados. Após a maturação, a bebida pode passar por filtração para remover sólidos. O envase é geralmente realizado em recipientes de metal, plástico ou vidro, onde também é feita a carbonatação adicionando gás carbônico (CO_2), seja por injeção artificial ou por refermentação natural.

3.2 IMPACTO DO CONSUMO DE ÁLCOOL

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (2020) o álcool é de fato uma substância com uma longa história de uso e abuso em muitas culturas ao redor do mundo. Seus efeitos negativos são vastos e podem afetar não apenas os indivíduos que consome álcool de forma nociva, mas também suas famílias, amigos e sociedade. Em um contexto social e econômico, o álcool pode causar uma série de problemas, incluindo violência doméstica, acidentes de trânsito, perda de produtividade no trabalho e custos crescentes para os sistemas de saúde pública. O impacto negativo do álcool na sociedade é significativo, multifacetado, afetando áreas como segurança pública e bem-estar social. Mediante a isso, é necessário que medidas eficazes para prevenir o uso nocivo do álcool sejam implementadas. Em relação ao impacto de perdas totais de anos vividos atribuídos ao álcool é possível a visualização do estudo de Silveira e colaboradores, (2007) na Tabela 2.

Tabela 2. Porcentagem das perdas totais de anos vividos com incapacitação (dalys) atribuídas ao álcool, tanto para a região da América Latina e Caribe quanto para o total mundial.

REGIÃO	PORCENTAGENS DE DALYS ATRIBUÍDOS AO ÁLCOOL
AMÉRICA LATINA E CARIBE	9,7 %
TOTAL MUNDIAL	4 %

Fonte: adaptado de Silveira et al. (2007)

Heckmann e colaboradores (2009) relataram que o consumo abusivo de álcool está associado também ao aumento da violência doméstica, brigas e até mesmo homicídios, além de estar relacionado a um risco maior de transtornos psiquiátricos, câncer e doenças gastrointestinais.

Em estudo de Acharjee e colaboradores (2015) sugeriram que o consumo leve a moderado de álcool, especialmente de vinho tinto, pode estar associado a um menor risco de doenças cardiovasculares em certas populações. Isso é frequentemente atribuído aos antioxidantes presentes no álcool, como os polifenóis encontrados no vinho tinto.

No caso da cerveja, Maldonado e colaboradores (2022) relataram que quando consumida com moderação como parte da dieta, pode ser considerada um recurso valioso para fornecer ao organismo propriedades antioxidantes, defensivas e reguladoras da homeostase inflamatória, ajudando a prevenir algumas condições patológicas. E, além do conteúdo de melatonina, a cerveja é enriquecida com uma variedade de minerais e antioxidantes, como os polifenóis (incluindo o xantohumol), vitaminas do complexo B, ácido cítrico, ácido ascórbico, ácido salicílico, entre outros. Esses componentes contribuem para a proteção celular e para a promoção de saúde.

No entanto, segundo Acharjee e colaboradores (2015) é importante ressaltar que os potenciais benefícios cardiovasculares do álcool devem ser cuidadosamente equilibrados com os riscos associados ao consumo excessivo, especialmente em episódio de consumo exagerado em curto prazo, conhecidos como “binge drinking”.

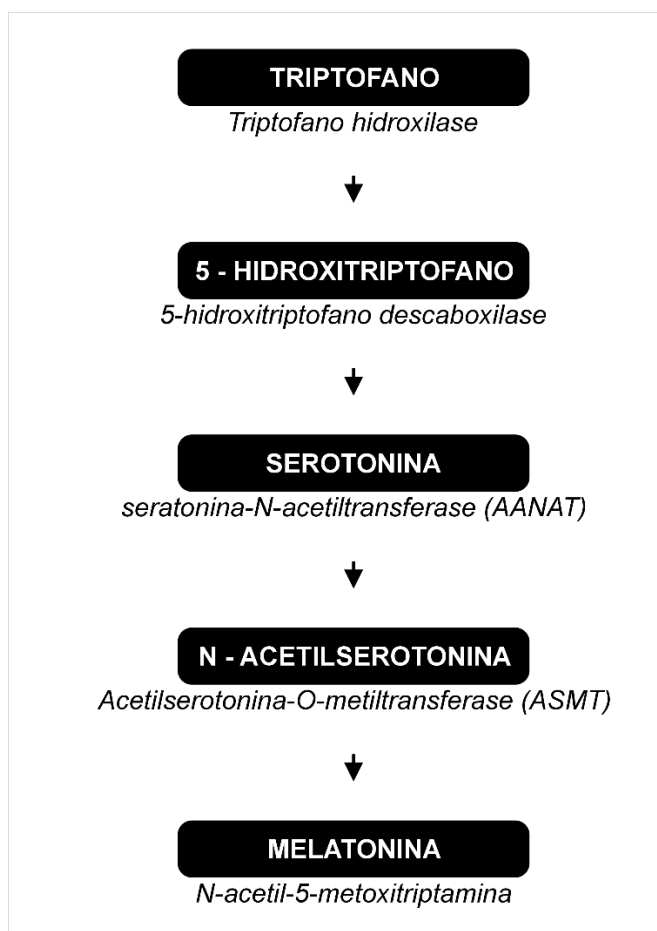
Molina e colaboradores (2018) descreveram que o consumo de álcool, segundo o Instituto Nacional sobre Abuso de Álcool e Alcoolismo (NIAAA), refere-se a um padrão de consumo que resulta em uma concentração de álcool no sangue de 0,08 g/dL, tipicamente alcançada após a ingestão de cinco ou mais bebidas alcoólicas padrão por homens e quatro ou mais por mulheres no período de cerca de duas horas.

Associado à desnutrição, o metabolismo do etanol gera substâncias de alta reatividade, como o acetaldeído e radicais livres que provocam injúrias nos órgãos (Lieber et al., 2005). Além disso, o álcool aumenta o risco de câncer de esôfago, devido a prolongação do tempo de contato com carcinógenos, em virtude de promover alterações da motilidade esofágica, além de alterar células epiteliais do esôfago que podem predispor ao desenvolvimento de lesões precoces. (Martins et al., 2013).

3.3 CERVEJA E MELATONINA

A melatonina é comumente associada ao sono e ao ciclo circadiano, mas também possui propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias. A melatonina é uma molécula anfifílica, ou seja, capaz de promover interação entre meios de polaridades diferentes por obter tanto regiões hidrofóbicas quanto hidrofílicas, derivada do metabolismo do triptofano (Figura 2), é considerada uma substância multifacetada de radicais livres. (Maldonado et al., 2022).

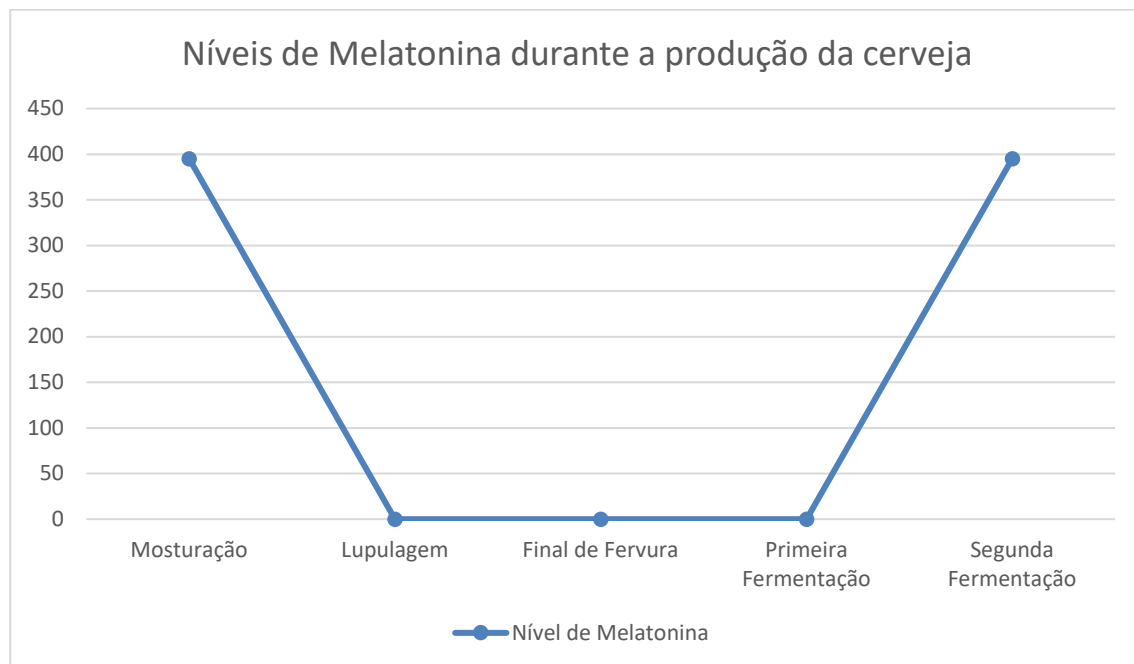
Figura 2. Síntese da melatonina na glândula pineal.



Fonte: Adaptado de Shida et al. (1993).

Os componentes da cerveja podem influenciar seu teor. Os cereais e a levedura têm um papel crucial nisso. As cervejas artesanais, com sua abordagem mais artesanal e menos processamento industrial, muitas vezes exibem uma gama mais ampla de compostos, incluindo a melatonina. Isso adiciona uma camada extra de complexidade aos sabores e potencialmente até benefícios à saúde. A melatonina presente na cerveja tem origem nos cereais empregados no seu processo de fabricação, bem como na levedura *Saccharomyces cerevisiae* especialmente durante a etapa de segunda fermentação (Figura 3).

Figura 3. Geração de melatonina durante o processo de fermentação. cm: mosto concentrado de cereais; lúpulo: infusão de lúpulo; cd: mosto diluído de cereais; f1: primeira fermentação; f2: segunda fermentação.



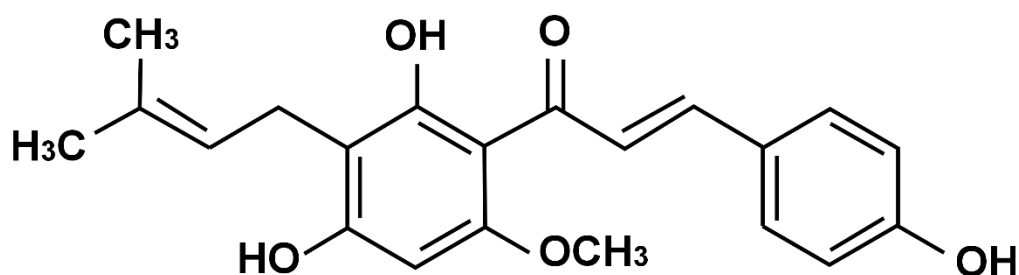
Fonte: Maldonado et al. (2022).

3.4 IMPACTO DAS SUBSTÂNCIAS PRESENTES NO LÚPULO

No estudo de Stevens e colaboradores (2004) o Xanthohumol (Figura 3.) é definido como uma chalcona prenilada estruturalmente simples encontrada exclusivamente nas inflorescências femininas, comumente conhecidas como “lúpulo” ou “cones de lúpulo”. E esse lúpulo é utilizado para conferir amargor e sabor à cerveja, tornando-se assim a principal fonte alimentar de xantohumol e prenilflavonoides relacionados. Nos últimos anos, o xantohumol e outras chalconas preniladas têm sido objeto de grande interesse como agentes quimio protetivos do câncer.

O xanthohumol (Figura 4) é um composto com propriedades antitumorais promissoras, ele é consumido principalmente através da ingestão de cerveja, onde está presente em quantidades relativamente baixas, estimadas em cerca de 0,06 mg por 100 mL de cerveja, especialmente em cervejas do tipo american lager ou pilsen. Além do xanthohumol, o lúpulo também contém outros compostos, como a 8-prenilnaringenina e o isoxanthohumol, que possuem ações fitoestrogênicas significativas. Portanto, embora a cerveja seja uma fonte de xanthohumol na dieta, é importante reconhecer que a quantidade efetiva consumida pode ser menor do que a estimada devido à perda durante a produção. (Durello et al., 2019).

Figura 4. Xanthohumol (3'-[3,3-dimetil alil]-2',4',4-trihidroxi-6'-metoxicalcona).



Fonte: Stevens et al. (2004)

No estudo de Arranz e colaboradores (2012) O lúpulo (*Humulus Lupulus L.*) é uma fonte de compostos fenólicos importante, os cones de lúpulo seco possuem aproximadamente 14.4% de polifenóis, como os ácidos fenólicos, chalconas preniladas, flavonóides, pró-antocianidinas e catequinas. Para Pititto e colaboradores (2013) os polifenóis demonstraram *in vitro* ações antioxidantes, antivirais, antitumorais e anti-inflamatórias. E, em torno de 30% dos polifenóis da cerveja vem do lúpulo e entre 70%-80% vêm do malte.

Segundo Arruda e colaboradores (2023), nos últimos anos, a cerveja tem ganhado destaque como uma bebida rica em polifenóis, sendo a maioria desses compostos derivados da cevada, com cerca de 30% provenientes do lúpulo. E que estudos têm demonstrado a importância do teor de polifenóis na cerveja, o que levou ao reconhecimento dessa bebida como tendo benefícios para a saúde comparáveis aos do vinho, devido ao conteúdo fenólico único do lúpulo, especialmente pela presença de xanthohumol e outros flavonoides prenilados, a cerveja apresenta o potencial de fornecer esses compostos específicos por meio do seu consumo.

3.5 CONSUMO MODERADO

Evidências consistentes relatam as propriedades cardioprotetoras associadas ao consumo moderado de álcool, não somente no vinho como em outras bebidas, propiciando a redução significativa do risco cardiovascular e também da mortalidade geral. No entanto, faz-se necessário à análise de fatores quantitativos desse consumo. (Pititto et al., 2013).

Para Arranz e colaboradores (2012) é importante enfatizar que os benefícios e as propriedades citadas em relação ao consumo de cerveja, devem ser entendidos de maneira que a ingestão moderada depende de uma associação à uma dieta rica em frutas, vegetais e cereais integrais. A consciência do consumo moderado aliado à bons hábitos alimentares e saúde geral são de extrema importância.

4 DISCUSSÃO

Os estudos de Marcos e colaboradores (2021) mostraram que o consumo moderado da cerveja indicam uma associação com a diminuição do risco de eventos cardiovasculares não fatais e de mortalidade total. Foi considerado moderado de cerveja, até 16 g de álcool por dia (equivalente a uma bebida por dia) para mulheres e até 28 g por dia (equivalente a uma a duas bebidas por dia) para homens.

Em relação aos efeitos como a obesidade, o consumo intermediário de álcool (8,1 a 31 ml/dia) têm mostrado efeitos protetores, seja pela ingestão do vinho ou da cerveja. (Souza et al., 2021).

De acordo com os resultados de Padro e colaboradores (2018) o consumo regular de cerveja sem álcool ou a cerveja tradicional, nas quantidades consideradas moderadas, ou seja, duas latas por dia para o sexo masculino e uma lata por dia para o sexo feminino, em um período de quatro semanas, não resultou em modificações e nem mesmo indução de alterações significativas em relação ao quadro clínico.

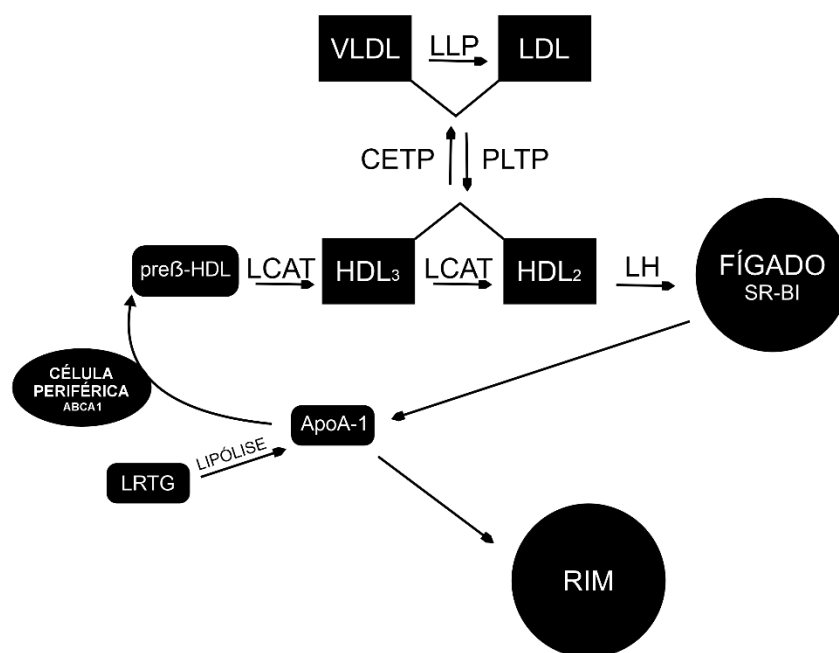
No entanto, resultaram em biomarcadores plasmáticos da função hepática e renal dentro da faixa de normalidade. Notaram no estudo a promoção de propriedades ateroprotetoras do HDL (High Density Lipoproteins), como prevenir oxidação do LDL (Low Density Lipoproteins) e indução do efluxo do colesterol das células de macrófagos. Assim, Padro e colaboradores (2018) relataram ser considerado um passo inicial no transporte reverso do colesterol (Tabela 3) (Figura 5).

Tabela 3. Valores de efluxo de colesterol expressos em porcentagem e dados como média \pm SEM; Os valores de *p* foram analisados pelo teste *t* de Student para amostras pareadas.

Fonte: Adaptado de Padro et al. (2018)

Efluxo do Colesterol (%)	Cerveja Sem Álcool			Cerveja Tradicional		
	Antes	Depois	p- Valor	Antes	Depois	p- Valor
População Total (36)	16.4 \pm 0.4	16.6 \pm 0.4	0.16	16.6 \pm 0.4	17.2 \pm 0.4	0.02
Homens (21)	16.9 \pm 0.4	17.1 \pm 0.5	0.47	16.9 \pm 0.5	17.6 \pm 0.5	0.09
Mulheres (15)	15.6 \pm 0.7	16.0 \pm 06	0.21	16.4 \pm 0.7	16.8 \pm 0.7	0.45

Figura 5. Principais vias do transporte reverso do colesterol e metabolismo do HDL



Fonte: Lima et al. (2006)

Para Marcos e colaboradores (2021) o consumo de cerveja e vinho em quantidades de até 60 g por dia, exclusivamente em homens ou com um máximo de 13 doses por semana (equivalente a 182 g por semana), demonstraram aumentar a densidade mineral óssea (DMO) e/ou reduzir o risco de fraturas em idosos. Os polifenóis presentes na cerveja constataram um papel cardioprotetor devido a redução da pressão sistólica e diastólica.

Blanch e colaboradores (2020) concluíram que a relação entre o consumo de álcool e doenças cardiovasculares (DCV) é geralmente descrita como bifásica, sendo considerada protetora em quantidades baixas e moderadas, mas prejudicial em ingestões elevadas, mesmo que esporádicas (Tabela 4). Apesar de algumas opiniões sustentarem que os efeitos negativos do álcool, mesmo em pequenas quantidades, superam os benefícios, as evidências atuais sugerem que o consumo moderado de álcool é seguro e benéfico para o sistema cardiovascular.

Tabela 4. Definição dos níveis de consumo de acordo com o Instituto Nacional dos EUA sobre o Abuso do Álcool e Alcoolismo

Nível de bebida	Número de bebidas (1 bebida equivale à 14 g de álcool puro)	Quantidade de álcool
Consumo de baixo risco	<p>≤3 bebidas em um único dia para mulheres</p> <p>≤7 bebidas/semana para mulheres</p> <p>≤4 bebidas em um único dia para homens</p> <p>≤14 bebidas/semana para homens</p>	<p>≤32 g/único dia (ocasional)</p> <p>≤14 g/dia (regular)</p> <p>≤46 g/único dia (ocasional)</p> <p>≤28 g/dia (regular)</p>
Moderado	<p>≤1 bebida/dia para mulheres</p> <p>≤2 bebidas/dia para homens</p>	<p>≤14 g/dia (regular)</p> <p>≤14 g/dia (regular)</p>
Devoção	<p>≥4 doses em 2 horas para mulheres</p> <p>≥5 bebidas em 2 horas para homens</p>	<p>56 g em uma ocasião</p> <p>70 g em uma ocasião</p>
Pesado	≥5 dias de consumo excessivo de álcool em um mês	≥280 g em um mês

Fonte: Adaptado de Blanch et al. (2020).

Sohrabvandi e colaboradores (2012) demonstraram que consumir bebidas alcóolicas, incluindo a cerveja, proporciona vantagens à saúde desde que de forma leve a moderada. As estatísticas mostram que o consumo leve de álcool, entre 10 a 15 g de álcool por dia (equivalente a aproximadamente um copo de cerveja padrão por dia), está associado a uma redução na mortalidade anual quando comparado com aqueles que não consomem álcool ou que têm um consumo excessivo. Tais benefícios foram considerados pela presença de proteínas, vitaminas do tipo B, alguns minerais, fibras alimentares, antioxidantes/compostos fenólicos, etanol e prebióticos.

No caso de cervejas artesanais, por não ter o processo de pasteurização, faz com que seus compostos sejam mais saudáveis, porém resulta em um tempo menor de validade. No que diz respeito às características que conferem qualidade à cerveja artesanal, pode-se incluir o pH, acidez total, os açúcares redutores e também os compostos fenólicos totais, porém não existe um padrão entre as cervejas artesanais e a qualidade pode variar. (Silva et al., 2022).

E, por a cerveja artesanal também ter capacidade antioxidante, há interesse tanto dos produtores, quanto dos consumidores em achar uma relação entre a bebida alcóolica e benefícios à saúde, o que comumente não se associam. Silva, (2022).

Em contrapartida dos aspectos saudáveis encontrados no consumo de cerveja, o aumento na ingestão diária de forma excessiva leva a inúmeras alterações na saúde do indivíduo. Haja visto a característica ruim ao consumo excessivo, existem interesses em focar no desenvolvimento de cervejas que com sua capacidade moderada antioxidante seja atrelada ao baixo teor de etanol, diminuindo os efeitos negativos produzidos por altas doses do etanol. Ghiselli, (2000).

5 CONCLUSÃO

O consumo leve a moderado da cerveja considerado para Padro e colaboradores (2022) foi o período de quatro semanas de ingestão de cerveja sem álcool, 0 g de álcool/dia ou cerveja tradicional, 30 g de álcool/dia em homens e 15 g de álcool/dia em mulheres, não favoreceu o acometimento de efeitos vasculares prejudiciais e não foi possível relacionar esse tipo de consumo com o aumento do peso corporal. A ingestão moderada foi associada a efeitos que são favoráveis na função do HDL, com o aumento da proteção contra a oxidação do LDL.

Apesar de que alguns estudos assegurem que os efeitos negativos do álcool, mesmo que em pequenas quantidades, superam os benefícios, as evidências atuais sugerem que o consumo moderado de álcool é seguro e benéfico para o sistema cardiovascular.

Entretanto, se o indivíduo não for um consumidor de bebidas alcólicas, o mesmo não deve ser induzido ao consumo, respeitando e visando à promoção de saúde.

Portanto, é necessário estudos específicos na relação consumo moderado de cerveja e os benefícios gerados a partir da ingestão ao longo dos anos. Faz-se necessário novas pesquisas e estudos para definir de maneira mais consistente o equilíbrio a longo prazo das vantagens e desvantagens, benefícios e riscos da ingestão de cerveja em quantidades caracterizadas moderadas.

6 REFERÊNCIAS

ACHARJEE, S; PURUSHOTTAM, B; FIGUEIREDO, V. M. **Toxic Effects of Alcohol on the Heart. Heart and Toxins.** Elsevier, 2015, p. 407–36.

ARRANZ, S; BLANCH, G. C; MARTÍNEZ, P. V; REMÓN, A. M. L; ESTRUCH. **Wine, Beer, Alcohol and Polyphenols on Cardiovascular Disease and Cancer.** Nutrients, vol. 4, no 7, julho de 2012, p. 759–81.

ARRUDA, Ana Luiza, et al. **Análise da relação entre a caracterização química de cervejas e o conteúdo de alfa ácidos presente em dois cultivares de lúpulo.** Revista de Ciências Agroveterinárias, vol. 22, no 3, agosto de 2023, p. 392–402.

BLANCH, C. G; DABIMON, L. **Benefits and Risks of Moderate Alcohol Consumption on Cardiovascular Disease: Current Findings and Controversies.** Nutrients, vol. 12, no 1, dezembro de 2019, p. 108. PubMed Central.

DURELLO, R. S; SILVA, L. M; JUNIOR, S. B. **Química do Lúpulo.** Quím. Nova 42 (8). 2019.

GERHAUSER, C. **Beer Constituents as Potential Cancer Chemopreventive Agents.** European Journal of Cancer, vol. 41, no 13, setembro de 2005, p. 1941–54.

GHISELLI, A; NATELLA, F; GUIDI, A; MONTANARI, L; FANTOZZI, P; SCACCINI, C. **Beer Increases Plasma Antioxidant Capacity in Humans.** The Journal of Nutritional Biochemistry, vol. 11, no 2, fevereiro de 2000, p. 76–80.

HECKMANN, W; SILVEIRA, C. M. **Dependência do álcool: aspectos clínicos e diagnósticos.** In: ANDRADE, A, G; ANTHONY, J, C; SILVEIRA, C, M. ALCOOL E SUAS CONSEQUÊNCIAS: UMA ABORDAGEM MULTICONCEITUAL. Barueri – SP: Minha Editora, 2009.

HENDRIKS, H. F. J. **Alcohol and Human Health: What Is the Evidence?** Annual Review of Food Science and Technology, vol. 11, no 1, março de 2020, p. 1–21.

HUMIA, B. V; SANTOS, K. S; BARBOSA, A. M; SAWATA, M; MENDONÇA, M. C; PADILHA, F. F. **Beer Molecules and Its Sensory and Biological Properties: A Review**. *Molecules*, vol. 24, no 8, abril de 2019, p. 1568.

LIEBER, C. S. **Metabolism of Alcohol**. *Clinics in Liver Disease*, vol. 9, no 1, fevereiro de 2005, p. 1–35.

LIMA, E. S; COUTO, R. D. **Estrutura, metabolismo e funções fisiológicas da lipoproteína de alta densidade**. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, vol. 42, junho de 2006, p. 169–78. SciELO.

MALDONADO, D; AIBAR, J. R; CALVO, JR. **The Melatonin Contained in Beer Can Provide Health Benefits, Due to Its Antioxidant, Anti-inflammatory and Immunomodulatory Properties**. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, vol. 103, no 8, junho de 2023, p. 3738–47.

MARCOS, A; SERRA-MAJEM, L.; PÉREZ-JIMÉNEZ, F; PASCUAL, V; TINAHONES, F. J; ESTRUCH, R. **Moderate Consumption of Beer and Its Effects on Cardiovascular and Metabolic Health: An Updated Review of Recent Scientific Evidence**. *Nutrients*, vol. 13, no 3, março de 2021, p. 879.

MARTINS, Q. V. **Efeitos do Alcoolismo Crônico Experimental na Mucosa Esofágica de Ratos**. Programa de Iniciação Científica (PIC) do Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA e a Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA. 2013.

MATOSO, L. C. **Método crioscópico para quantificação de etanol em bebidas**. Trabalho de conclusão de curso, 2013. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/6515/2/CM_COALM_2013_1_09.pdf>.

MOLINA, P. E; NELSON, S. **Binge Drinking's Effects on the Body**. *Alcohol Research : Current Reviews*, vol. 39, no 1, janeiro de 2018, p. 99–109. PubMed Central

NETO, D. M. C; MOREIRA, L. P. F; CASTRO, E. V. R; SOUZA, W. B; FIGUEIRAS, P. R; ROMÃO, W; FOLLI, G. S; JUNIOR, V. L. **Estudo do perfil químico de cervejas brasileiras: uma avaliação entre as bebidas artesanais e industriais.** Quim. Nova, v. 45, n° 5, 2022, p. 518-530.

PADRO, T; MUÑHON-GARCÍA, N; VILAHUR, G; CHAGAS, P; DEYÀ, A; ANTONIJOAN, R. M; BADIMON, L. **Moderate Beer Intake and Cardiovascular Health in Overweight Individuals.** Nutrients, vol. 10, no 9, setembro de 2018, p. 1237.

PIMENTA, B. L; RODRIGUES, J. K . L. A; SENA, M. D. D; CORRÊA, A. L. A. C; PEREIRA, L. G. Cadernos de Ciência & Tecnologia, vol. 37, n° 3, novembro **A história e o processo da produção da cerveja: uma revisão** de 2020, p. 26715.

PITITTO, A. B; MORAES, A. C. F; FERREIRA, S. R. G. **O lado saudável do consumo de bebida alcoólica.** Revista USP, no 96, fevereiro de 2013, p. 55–68.

REBELLO, F. D. F. P. **Produção de cerveja.** Revista Agrogeoambiental, vol. 1, no 3, dezembro de 2009.

RAIHOFER, L; ZARNOW, M; GASTL; HUTZLER, M. **A Short History of Beer Brewing: Alcoholic Fermentation and Yeast Technology over Time.** EMBO Reports, vol. 23, no 12, dezembro de 2022, p. e56355.

ROSA, N. A; AFONSO, J. C. **A Química Da Cerveja.** Química Nova Na Escola, vol. 37, no 2, 2015..

SHIDA, C. S. **Estudo da Interação de Melatonina com Membranas Lipídicas.** Universidade de São Paulo – Instituto de Física. 1993.

SILVA, S; OLIVEIRA, A. I; CRUZ, A; OLIVEIRA, R. F; ALMEIDA, R; PINHO, C. **Physicochemical Properties and Antioxidant Activity of Portuguese Craft Beers and Raw Materials.** Molecules, vol. 27, no 22, novembro de 2022, p. 8007.

SILVEIRA, C. M; SIU, E. R; WANG, YP; VIANA, M. C; ANDRADE, A. G; ANDRADE, L. H. **Gender Differences in Drinking Patterns and Alcohol-Related Problems in a Community Sample in São Paulo, Brazil.** Clinics, vol. 67, no 3, março de 2012, p. 205–12.

SOHRABVANDI, S; MORTAZAVIAN, A. M. **Health-Related Aspects of Beer: A Review.** International Journal of Food Properties, vol. 15, no 2, março de 2012, p. 350–73.

SOUZA, L. P. S; HERMSDORFF, H. H. M; MIRANDA, A. E. S; BRESSAN, J; PIMENTA, A. M. **Alcohol Consumption and Overweight in Brazilian Adults – CUME Project.** Ciência & Saúde Coletiva, 26(Supl. 3):4835-4848, 2021.

STEVENS, J. F; PAGE, J. E. **Xanthohumol and Related Prenylflavonoids from Hops and Beer: To Your Good Health!** Phytochemistry, vol. 65, no 10, maio de 2004, p. 1317–30.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). 2004. **Global status report on alcohol.** Geneva: WHO.