

(11) Número de Publicação: **PT 2222181 E**

(51) Classificação Internacional:

**A23F 3/06** (2011.01) **A23F 3/08** (2011.01)  
**A23F 3/16** (2011.01) **A23F 3/18** (2011.01)  
**A23F 3/30** (2011.01)

**(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

---

(22) Data de pedido: **2008.10.30**

(30) Prioridade(s):  
**2007.11.05 EP 07119984**  
**2007.11.05 EP 07119988**  
**2007.11.12 EP 07120447**  
**2007.11.12 EP 07120448**  
**2007.12.19 EP 07123586**

(43) Data de publicação do pedido: **2010.09.01**

(45) Data e BPI da concessão: **2011.10.12**  
**243/2011**

(73) Titular(es):

**UNILEVER N V**  
**WEENA 455 3013 AL ROTTERDAM** NL

(72) Inventor(es):

**STEVEN PETER COLLIVER** GB  
**DAVID GEORGE SHARP** GB  
**ANDREW LEE DOWNIE** GB  
**XIAOQING YOU** GB

(74) Mandatário:

**LUÍS MANUEL DE ALMADA DA SILVA CARVALHO**  
**RUA VÍCTOR CORDON, 14 1249-103 LISBOA** PT

(54) Epígrafe: **PROCESSO PARA FABRICAR PRODUTOS DE CHÁ E PRODUTOS QUE PODEM SER OBTIDOS A PARTIR DO MESMO**

(57) Resumo:

É DIVULGADO UM PROCESSO QUE COMPREENDE OS PASSOS DE: FORNECER MATERIAL DE CHÁ FRESCO RICO EM CAULES; E RETIRAR O SUMO DO MATERIAL DE CHÁ FRESCO PARA ASSIM PRODUZIR UM RESÍDUO DE CAULES E SUMO DE CHÁ COMPREENDENDO UMA MISTURA DE COMPOSTOS DE CHÁ.

**RESUMO**

**"PROCESSO PARA FABRICAR PRODUTOS DE CHÁ E PRODUTOS QUE  
PODEM SER OBTIDOS A PARTIR DO MESMO"**

É divulgado um processo que compreende os passos de: fornecer material de chá fresco rico em caules; e retirar o sumo do material de chá fresco para assim produzir um resíduo de caules e sumo de chá compreendendo uma mistura de compostos de chá.

**DESCRIÇÃO**

**"PROCESSO PARA FABRICAR PRODUTOS DE CHÁ E PRODUTOS QUE  
PODEM SER OBTIDOS A PARTIR DO MESMO"**

**DOMÍNIO TÉCNICO DA INVENÇÃO**

A presente invenção refere-se a um processo para fabricar produtos de chá. Em particular, a presente invenção refere-se a um processo para fabricar produtos de chá a partir de sumo obtido a partir de folhas de chá fermentadas.

**ANTECEDENTES DA INVENÇÃO**

As bebidas baseadas na planta do chá (*Camellia sinensis*) têm sido populares em todo o mundo há muitas centenas de anos. Tradicionalmente, essas bebidas eram produzidas pela infusão de folhas de chá em água quente.

Embora muitos consumidores ainda gostem de bebidas feitas a partir de folhas de chá, torna-se cada vez mais popular o consumo de bebidas de chá preparadas de maneiras mais convenientes. Por exemplo, as bebidas de chá podem ser preparadas a partir de pós instantâneos que não contêm folhas de chá insolúveis e por isso se dissolvem rápida e completamente em contacto com água quente. Estes

produtos em pó são usualmente fabricados por um processo que comprehende extrair chá de folhas com água e secar o extracto resultante. Também são populares as bebidas prontas a beber embaladas que contêm sólidos de chá dissolvidos. Esses chás prontos a beber são usualmente fabricados a partir de pós instantâneos tais como os que atrás estão descritos ou directamente a partir da extracção de folhas de chá.

As bebidas de chá prontas a beber podem por vezes ser instáveis. Em particular, essas bebidas podem muitas vezes tornar-se turvas em armazenamento. Esta formação turva tem sido atribuída, pelo menos em parte, à fraca solubilidade em água fria das espécies de polifenol presentes nos sólidos de chá e que comprehendem uma porção de galato. Esses polifenóis com galato também podem conferir amargor ou adstringência indesejados às bebidas de chá. Assim, têm sido desenvolvidas tecnologias para diminuir a quantidade de polifenóis com galato nos sólidos de chá.

O pedido US 4 051 264 (Thomas J. Lipton, Inc.) divulga o tratamento de chá verde fresco com tanase para melhorar a solubilidade em água fria dos sólidos de chá. A tanase é uma enzima que hidrolisa as ligações éster de galato. Um inconveniente com o uso do tratamento de tanase para diminuir a quantidade de polifenóis com galato é a de que o ácido gálico libertado durante a desesterificação pode ter um impacto negativo no aroma das bebidas

fabricadas a partir dos sólidos de chá tratado.

Os consumidores também estão cada vez mais interessados em alimentos e bebidas que tenham um baixo teor em cafeína, devido aos elevados riscos para a saúde de uma dieta rica em cafeína. Além disso, sabe-se que a cafeína aumenta o amargor das bebidas de chá. Assim, tem havido muitos esforços para fabricar produtos de chá com pouca cafeína, usualmente por meio de processos que utilizem a extracção da cafeína das folhas de chá com um solvente tal como cloreto de metileno, acetato de etilo ou dióxido de carbono.

O pedido US 2007/0231445 A1 divulga um método para descafeinar chá usando-se dióxido de carbono comprimido até uma pressão superior a 50 e até 100 MPa. Um inconveniente desses processos de descafeinar é que o uso de solventes não aquosos não só não é amigo do ambiente como também pode resultar na remoção de valiosos compostos do chá além da cafeína.

Surpreendentemente, descobrimos que o sumo obtido das folhas de chá sob certas condições é naturalmente baixo em polifenóis com galato e/ou cafeína. Em particular, descobrimos que esse sumo pode ser obtido com elevado rendimento a partir de folhas que tenham sido submetidas a um específico grau de fermentação.

divulga um processo onde um extracto de sólidos de chá que é solúvel em água fria se obtém, no todo ou em parte, prensando uma vez ou mais as folhas de chá, seguindo-se pelo menos uma outra extracção das folhas de chá com água quente, sendo o referido extracto de água quente separadamente submetido a um processo de solubilização oxidativa e, seguidamente, combinando os referidos extractos para fornecer um produto de chá. Este documento não divulga a quantidade de sumo obtido das folhas de chá. Além disso, os produtos de chá preparados por este processo podem conter níveis substanciais de polifenóis com galato e/ou cafeína porque estes compostos seriam extraídos pela extracção com água quente.

O pedido GB 968 423 (A.M.H. Bake) divulga um método de produzir um sumo de chá estável a partir de folhas frescas de chá que tenham sido submetidas a fases de murchar, achatar, torcer, fermentar, destruir enzimas, excluindo secar, ou uma sequência seleccionada destas fases, consistindo em separar o sumo de chá das folhas assim processadas no seu estado ainda húmido. Este documento não divulga a quantidade de sumo obtido das folhas de chá. Além disso, este documento não divulga o específico grau de fermentação necessário para produzir sumo de chá com as qualidades excepcionais do sumo de chá da presente invenção.

O pedido US 2007/071870 A (CONOPCO INC) divulga um processo para fabricar chá preto ou verde com o aroma

floral do chá oolong. O processo utiliza um tambor para ferir fisicamente as folhas e iniciar os aromas oolong e não envolve um passo tradicional de as fazer murchar ao sol.

O pedido WO 2008/040627 (Unilever) divulga um saboroso chá verde de folhas da variedade *assamica* de *Camellia sinensis*.

O pedido WO 99/40799 (Unilever) divulga um método de fabricar um chá preto de folhas que se assemelha a um chá preto processado ortodoxo mas cuja infusão é feita como a de um chá preto processado por CTC.

O pedido EP 0 167 399 A (GENERAL FOODS CORP) divulga o contacto de material de chá verde em folha, fermentado mas não torrado, com um fluido de descafeinação para efectuar a remoção da cafeína do chá.

O pedido WO 2000/47056 (Unilever) divulga um produto de chá de folhas com o qual se pode fazer uma infusão em água fria para produzir uma bebida de chá gelado com a cor e o aroma dos chás gelados preparados por métodos que utilizam água quente para fazer a infusão.

O pedido WO 2001/82713 (Unilever) divulga um processo para fabricar chá preto de folhas cujo aspecto e toque se parecem com chá processado ortodoxo mas cujo licor tem as características de um chá processado por CTC mais

completamente fermentado.

O pedido WO 2003/022066 (Unilever) divulga um processo para fabricar chá com maior rendimento e com um tamanho pretendido, compreendendo os passos de: (a) murchar as folhas de chá verde (b) reduzir o seu tamanho (c) fermentá-las (d) extrudir a massa de folhas de chá de tamanho reduzido ou fermentadas através de orifícios num corpo perfurado (e) cortar o extrudado (f) secar.

#### **TESTES E DEFINIÇÕES**

##### Chá

"Chá", para efeitos da presente invenção, significa material de *Camellia sinensis* var. *sinensis* e/ou *Camellia sinensis* var. *assamica*. Especialmente preferido é o material da var. *assamica* porque tem um nível mais elevado de activos de chá do que a var. *sinensis*.

"Folhas de chá" para efeitos desta invenção significa um produto de chá que contenha folhas de chá e/ou caules numa forma que não seja infusão, e que tenha sido seco até um teor em humidade inferior a 30% em peso e, usualmente, tenha um teor em água na gama de 1 até 10% em peso (isto é, "chá pronto").

"Chá verde" refere-se a chá substancialmente não fermentado. "Chá preto" refere-se a chá substancialmente

fermentado. "Chá oolong" refere-se a chá parcialmente fermentado.

"Fermentação" refere-se ao processo oxidativo e hidrolítico a que o chá é submetido quando certas enzimas e substratos endógenos são reunidos, por exemplo, por ruptura mecânica das células por maceração das folhas. Durante este processo, as catequinas incolores nas folhas são convertidas até uma complexa mistura de substâncias polifenólicas amarelas e laranja até castanho-escuas.

"Folhas frescas de chá" refere-se a folhas de chá e/ou caules que nunca tenham sido secos até um teor em água inferior a 30% em peso e, usualmente, tenham um teor em água na gama de 60 até 90%.

"Dhool" refere-se a folhas frescas de chá maceradas.

#### Obter Sumo

Tal como aqui é usado, o termo "obter sumo" refere-se a obter sumo a partir de *dhool* usando força física, ao contrário da extracção de sólidos de chá pelo uso de um solvente. Assim, o termo "obter" abrange meios como espremer, prensar, torcer, centrifugar e extrudir. É possível que uma pequena quantidade de solvente (por exemplo, água) seja adicionada ao *dhool* durante o passo de obtenção. Contudo, para evitar uma extracção significativa

de sólidos de chá pelo solvente, o teor em humidade do *dhoot* durante a obtenção é o das folhas de chá fresco como atrás foi definido. Por outras palavras, durante o passo de obtenção, o teor em humidade do *dhoot* estará entre 30 e 90% em peso, mais preferivelmente entre 60 e 90%. Também é preferido que as folhas frescas e/ou o *dhoot* não estejam em contacto com solvente não aquoso (por exemplo, álcoois) antes da ou durante a obtenção, devido aos problemas ambientais e económicos associados a esses solventes.

#### Bebida

Tal como aqui é usado, o termo "bebida" refere-se a uma composição bebível substancialmente aquosa apropriada para consumo humano.

#### Tamanho e Classificação das Folhas

Para efeitos da presente invenção, o tamanho de partícula das folhas é caracterizado pelo tamanho da malha de um crivo usando a convenção que se segue:

- . São sempre usados tamanhos de malha Tyler.
- . A "+" à frente da malha do crivo indica que as partículas são retidas pelo crivo.
- . A "--" à frente da malha do crivo indica que as partículas passam através do crivo.

Por exemplo, se o tamanho de partícula for descrito como malha -5 +20, então as partículas passam através de um crivo de malha 5 (partículas com menos de 4,0 mm) e serão retidas por um crivo de malha 20 (partículas com mais de 841 µm).

O tamanho de partícula das folhas pode, adicional ou alternativamente, ser caracterizado pelo uso de classificações indicadas na norma internacional ISO 6078-1982. Estas classificações estão debatidas pormenorizadamente na descrição da nossa patente europeia EP 1 365 657 B1 (especialmente no parágrafo [0041] e na Tabela 2) que é aqui incorporada como referência.

#### Catequinas

Tal como aqui é empregue, o termo "catequinas" é usado como um termo genérico para catequina, galocatequina, catequina galato, galocatequina galato, epicatequina, epigalocatequina, epicatequina galato, epigalocatequina galato e misturas dos mesmos. As catequinas são por vezes referidas pelas seguintes abreviaturas: C para catequina, GC para galocatequina, CG para catequina galato, GCG para galocatequina galato, EC para epicatequina, EGC para epigalocatequina, ECG para epicatequina galato e EGCG para epigalocatequina galato. O termo "catequina com galato" é usado como um termo genérico para CG, ECG, GCG, EGCG e misturas dos mesmos.

#### Teaflavinas

Tal como aqui é usado, o termo "teaflavinas" é usado como um termo genérico para teaflavina, teaflavina-3-galato, teaflavina-3'-galato, teaflavina-3,3'-digalato e misturas dos mesmos. As estruturas destes compostos são bem conhecidas (ver, por exemplo, estruturas xi-xiv no Capítulo 17 de *Tea - Cultivation to consumption*, K.C. Wilson e M.N. Clifford (Eds), 1992, Chapman & Hall, Londres, pp. 555-601). As teaflavinas são por vezes referidas pelas seguintes abreviaturas: TF1-TF4 onde TF1 é teaflavina, TF2 é teaflavina-3-galato, TF3 é teaflavina-3'-galato e TF4 é teaflavina-3,3'-digalato (ou, simplesmente, "teaflavina digalato"). O termo "teaflavinas com galato" é usado como um termo genérico para TF2, TF3, TF4 e misturas dos mesmos.

Determinação do Teor em Catequinas e em Cafeína

em Folhas de Chá ou Dhool

Para folhas de chá frescas, as folhas são submetidas a vapor quente para evitar a fermentação e, então, são secas para produzir chá verde em folhas. Para *dhooti*, o *dhooti* é torrado para parar a fermentação e produzir chá de folhas. As quantidades de catequinas e cafeína no chá de folhas são então determinadas simultaneamente por HPLC de fase reversa como segue.

*Preparação de Amostra*

1. Triturar as folhas de chá usando um moinho de amostras Cyclotech™ 1093 (FOSS Ltd., Warrington, Cheshire, UK) montado com um crivo de 0,5 µm, até se obter um pó fino.

2. Pesar com precisão aproximadamente 200 mg do chá moído introduzido num tubo de extracção e registar a massa.

3. Aquecer pelo menos 20 ml de uma solução de metanol/água (70% v/v de metanol em água destilada) até 70 °C.

4. Adicionar 5 ml da solução de metanol/água quente ao tubo de extracção. Misturar lentamente o metanol/água e o material de chá numa misturadora de remoinho; colocar num banho de água a 70 °C durante 5 minutos; misturar novamente e, então, colocar num banho de água a 70 °C durante mais 5 minutos.

5. Misturar lentamente o metanol/água e o material de chá outra vez numa misturadora de remoinho e, então, deixar arrefecer durante 10 minutos a uma temperatura ambiente de 20°C.

6. Centrifugar o tubo de extracção a uma força centrífuga relativa (FCR) de 2900 g durante 10 minutos.

7. O tubo de extracção não deveria conter um sobrenadante líquido por cima de uma rolha de material de chá. Decantar cuidadosamente o sobrenadante para dentro de um tubo de teste graduado, limpo.

8. Adicionar 5 ml da solução de metanol/água, quente, à rolha no tubo de extracção. Misturar lentamente o metanol/água e o material de chá numa misturadora de remoinho; colocar num banho de água a 70 °C durante 5 minutos; misturar outra vez e, então, colocar num banho de água a 70 °C durante mais 5 minutos.

9. Misturar lentamente o metanol/água e o material de chá numa misturadora de remoinho outra vez e, então, deixar arrefecer durante 10 minutos a uma temperatura do ar de 20 °C.

10. Centrifugar o tubo de extracção a uma FCR de 2900 g durante 10 minutos.

11. O tubo de extracção deveria agora conter um líquido sobrenadante por cima de uma rolha de material de chá. Decantar o sobrenadante cuidadosamente para dentro do tubo de teste graduado contendo o sobrenadante do passo 7.

12. Adicionar a solução de metanol/água ao conjunto dos sobrenadantes até perfazer 10 ml.

13. Adicionar 1 ml de uma solução de 2,5 mg/ml

de EDTA e 2,5 mg/ml de ácido ascórbico em água destilada até ao tubo de teste graduado.

14. Diluir 1 parte da mistura de sobrenadantes com 4 partes (em volume) de solução de estabilizador de acetonitrilo a 10% (10% de acetonitrilo v/v, 0,25 mg/ml de ácido ascórbico e 0,25 mg/ml de EDTA em água destilada).

15. Decantar a mistura diluída de sobrenadantes para dentro de tubos de microcentrifugação e centrifugá-la numa centrifugadora de bancada a uma FCR de 14 000 g durante 10 minutos.

*Condições de Análise por HPLC*

**Coluna:** Luna Fenilo hexilo 5  $\mu$ , 250 x 4,60 mm

**Fluxo:** 1 ml/min

**Temperatura do forno:** 30 °C

**Solventes:** A: 2% de ácido acético em acetonitrilo  
B: 2% de ácido acético e 0,02 mg/ml de EDTA  
em água

**Volume de injeção:** 10  $\mu$ l

**Gradiente:**

Tempo	% Solvente A	% Solvente B	Passo
0 a 10 min	5	95	Isocrático
10 a 40 min	5 - 18	95 - 85	Gradiente linear
40 a 50 min	18	82	isocrático
50 a 55 min	50	50	Lavar
55 a 75 min	5	95	Isocrático

**Quantificação:** Área de pico relativa à curva de calibração construída diariamente. A curva de calibração é construída a partir de cafeína e a concentração de catequinas é calculada usando-se os factores de resposta relativa das catequinas individuais à cafeína (do método de catequina ISO - ISO/CD 14502-2). São usadas as normas individuais de cafeína (Sigma, Poole, Dorset, UK) como marcadores de identificação de pico.

Determinação de Catequinas e Cafeína em Sumo e Bebidas. As quantidades de catequinas e de cafeína numa amostra de líquido são determinadas simultaneamente por HPLC de fase reversa como segue:

*Preparação de Amostra*

1. Retira-se 9 ml da amostra e adiciona-se 1,12 ml de acetonitrilo ao mesmo tempo que 1,12 ml de uma solução de 2,5 mg/ml de EDTA e 2,5 mg/ml de ácido ascórbico em água destilada.

2. A solução resultante é então decantada para dentro de tubos de microcentrifugação e é centrifugada a FCR de 14 000 g durante 10 minutos.

*Condições de Análise por HPLC*

As condições de análise por HPLC são idênticas às que atrás indicámos para as folhas de chá.

Determinação de Teaflavinas no Sumo e em Bebidas

Usa-se cromatografia líquida de alta resolução de fase reversa para quantificar a quantidade de teaflavinas numa amostra de líquido como segue:

*Preparação de Amostra*

1. 2 partes em peso de acetonitrilo e 1 parte em peso de uma solução de estabilização de 25 mg/ml de EDTA e 25 mg/ml de ácido ascórbico em água destilada são adicionadas a 8 partes em peso de amostra.

2. A amostra diluída é então decantada para dentro de tubos de microcentrifugação e é centrifugada a uma força centrífuga relativa (FCR) de 14 000 g durante 10 minutos.

*Condições de Análise por HPLC***Coluna:** Hypersil C18 3  $\mu$ , 100 x 4,60 mm**Fluxo:** 1,8 ml/min**Temperatura do forno:** 30 °C**Solventes:** A: 2% de ácido acético em acetonitrilo

B: 2% de ácido acético em água

**Volume de injecção:** 10  $\mu$ l**Gradiente:** Isocrático

**Quantificação:** As catequinas são eluídas no início do cromatograma num pico não resolvido amplo e as teaflavinas são eluídas entre 5-15 min. A detecção faz-se a 274 nm. A área de pico é medida em relação a uma curva de calibração construída diariamente. A curva de calibração é construída a partir de uma série de soluções contendo quantidades conhecidas de um extracto de chá analisado previamente contra normas de teaflavina pura.

Determinação de Teanina no Sumo e em Bebidas

A quantidade de teanina numa amostra de líquido é determinada por cromatografia HPLC de fase reversa usando-se detecção fluorimétrica a seguir à derivatização pós-coluna com o-ftalaldeído.

*Preparação de Amostra*

A amostra é diluída com água desionizada (25 °C) numa proporção em peso de amostra:água de 1:10.

*Condições de Análise por HPLC*

**Coluna:** Hypersil HyPURITY Elite™ C18 5µ,

150 mm x 4,6 cm

**Fluxo:** 1 ml/min

**Temperatura do forno:** 35 °C

**Solventes:** A: 5 mM de ácido pentadecafluoroctanóico em água

B: 5 mM de ácido pentadecafluoroctanóico em acetonitrilo

**Gradiente:**

Tempo (min)	% Solvente A	% Solvente B
0	85	15
8	85	15
10	80	20
11	10	90
14	10	90
15	85	15
31	85	15

**Quantificação:** O eluente da coluna é introduzido

numa junção de 3 vias de volume morto reduzido e é misturado com o reagente de o-Ftalaldeído numa proporção de 1:1, sendo o reagente de o-Ftalaldeído bombeado a 1 ml/minuto pela bomba isocrática. (O reagente de o-Ftalaldeído é 1,0 g/l de o-Ftalaldeído, 5 ml/l de metanol, 2 ml/l Brij 35 e 3 ml/2-mercaptoetanol em tampão de borato de pH 10.) A detecção da fluorescência é: Excitação = 340 nm e Emissão = 425 nm. A área de pico relativa a uma curva de calibração construída diariamente é usada para quantificação. A curva de calibração é construída a partir de diluições de uma solução standard de Suntheanine™ (Taiyo KK).

#### Determinação do Total de Polifenóis

O teor em polifenóis totais de uma amostra é determinado usando-se o método de Folin-Ciocalteu como está descrito na Norma Internacional publicada pela Organização Internacional para a Normalização como ISO 14502-1:2005(E).

#### **SUMÁRIO DA INVENÇÃO**

Surpreendentemente, descobrimos que a quantidade de cafeína num sumo de chá obtido a partir de *dhol* diminui com o grau de fermentação. Além disso, descobrimos que, tipicamente, o sumo de chá tem uma proporção inferior de teaflavinas com galato comparado com extractos de chá convencionais e que a proporção de teaflavinas com galato no sumo também varia com o grau de fermentação antes da

obtenção. Em particular, descobrimos que o sumo obtido a partir de *dhooti* que tenha sido fermentado durante tempo suficiente para oxidar pelo menos 50% das catequinas nas folhas de chá tem um teor em cafeína e/ou em teaflavinas com galato particularmente baixo.

Assim, num primeiro aspecto, a presente invenção fornece um processo que compreende os passos de:

- a) fornecer folhas frescas de chá compreendendo catequinas;
- b) macerar as folhas frescas de chá para produzir *dhooti*;
- c) fermentar o *dhooti* durante um tempo de fermentação ( $t_F$ ) suficiente para reduzir o teor em catequinas no *dhooti* até menos de 50% do teor em catequinas nas folhas frescas de chá numa base em peso seco; e, então,
- d) obter sumo do *dhooti* fermentado para produzir resíduo de folhas e sumo de chá, onde a quantidade de sumo obtido é de, pelo menos, 50 ml por kg de folhas frescas de chá.

Num segundo aspecto, a presente invenção fornece sumo de chá obtido e/ou passível de ser obtido pelo processo e, num terceiro aspecto, uma bebida obtida e ou passível de ser obtida pela diluição do sumo de chá. Esse

sumo e essas bebidas terão um nível reduzido de teaflavinas com galato e/ou um reduzido nível de cafeína e, assim, podem ser mais estáveis e/ou menos amargos do que os sumos de chá produzidos por processos alternativos.

Uma indicação conveniente da proporção de teaflavinas com galato é a proporção de TF1 para TF4 e uma indicação conveniente do teor em cafeína é a proporção de teanina para cafeína.

#### **DESCRÍÇÃO PORMENORIZADA**

##### Fornecimento de Folhas Frescas de Chá

O passo (a) do processo da invenção compreende fornecer folhas frescas de chá contendo catequinas.

É particularmente preferido que as folhas frescas de chá compreendam material da var. *assamica* porque esta variedade tem, naturalmente, um elevado nível de activos de chá e, por isso, resulta num elevado nível de activos no resíduo de folhas, mesmo depois da remoção do sumo. O mais preferivelmente, as folhas frescas são folhas frescas da var. *assamica*.

As folhas frescas de chá são preferivelmente fornecidas numa forma de colheita recente, isto é, sem qualquer outro processamento. As folhas frescas de chá compreendem, preferivelmente, botões em desenvolvimento,

por exemplo, na forma das primeiras duas ou três folhas, juntamente com o botão por abrir (material designado por "duas e um botão" e/ou "três e um botão").

As folhas frescas de chá podem murchar antes do passo (b). Se assim for, as folhas de chá murcham, tipicamente, durante cerca de 12 a 36 horas. O murchar permite que certas alterações químicas e bioquímicas ocorram e também reduz o teor em humidade das folhas até cerca de 35 a 70%. As alterações bioquímicas e/ou químicas que ocorrem durante o murchar podem aumentar a produção dos compostos aromáticos voláteis no chá.

Descobriu-se que a presente invenção funciona bem com folhas frescas com ou sem qualquer tratamento prévio especial. Assim, é preferido que as folhas não tenham sido submetidas a um processo de congelação/descongelação antes do passo (b) e/ou passo (d).

Além disso, para permitir que a fermentação se dê sem o uso de enzimas exógenas é preferido que as folhas frescas de chá não tenham sido tratadas termicamente para desactivar as enzimas de fermentação endógenas.

#### Macerar as Folhas Frescas de Chá

O passo (b) do processo da invenção compreende macerar as folhas frescas de chá para produzir *dhool*.

A maceração envolve ferir as folhas, por exemplo, rolando e/ou esmagando-as, isto é, para decompor a estrutura tissular da planta. No fabrico de chá preto isto tem o efeito de libertar substratos fermentáveis e enzimas de fermentação a partir do interior das células e do tecido da planta. A maceração é, preferivelmente, conseguida passando as folhas frescas de chá através de uma máquina de corte. Assim, para efeitos da invenção, as folhas frescas de chá podem ser maceradas por um processo de maceração que utilize, por exemplo, uma máquina CTC, um rotor com palhetas, um moinho de esferas, uma trituradora, um moinho de martelos, um processador de chá Lawri, uma máquina de cortar Legg, ou rolos de chá como num processamento de chá ortodoxo. Também podem ser usadas combinações destes processos de maceração.

#### Fermentação do Dhool

O passo (c) do processo da invenção compreende fermentar o *dhoot*.

O grau de fermentação é convenientemente avaliado pela proporção de catequinas oxidadas. Em particular, pode-se medir uma quantidade,  $C_0$ , que é a quantidade de catequinas nas folhas frescas de chá antes da maceração, numa percentagem em peso seco das folhas frescas. Pode-se então medir uma segunda quantidade,  $C_F$ , que é a quantidade de catequinas no *dhoot* depois de um tempo de fermentação determinado,  $t_F$ , em percentagem em peso seco do *dhoot*.

Pode-se então usar estes valores para calcular o grau de fermentação,  $R$ , como sendo o teor em catequinas no *dhoot* a  $t_F$  como uma percentagem do teor em catequinas nas folhas frescas de chá antes da maceração numa base de peso seco. Por outras palavras, o grau de fermentação pode ser calculado como segue:

$$R(\%) = 100C_F/C_0,$$

sendo que, para uma fermentação mínima  $R = 100\%$  e, para uma fermentação completa,  $R = 0\%$ .

Descobrimos que a fermentação durante um tempo ( $t_F$ ), suficiente para reduzir o teor em catequinas no *dhoot* até menos de 50% do teor em catequinas nas folhas frescas de chá antes da maceração numa base em peso seco (isto é,  $R < 50\%$ ), resulta em alterações significativas e surpreendentes na composição do sumo obtido a partir do *dhoot*. Em particular, quanto maior for o grau de fermentação ( $R$  inferior), tanto menor será a proporção de teaflavinas com galato e/ou cafeína encontrada no sumo obtido. Preferivelmente,  $t_F$  é suficiente para reduzir a quantidade de catequinas no *dhoot* até menos de 40% (isto é,  $R < 40\%$ ), mais preferivelmente menos de 30% e, o mais preferivelmente, desde 25 até 0% do teor em catequinas nas folhas frescas de chá antes da maceração numa base de peso seco.

O tempo exacto necessário para produzir o pretendido grau de fermentação dependerá, entre outras

coisas, da temperatura do *dhooti*, do grau de maceração do *dhooti* e do fornecimento de oxigénio ao *dhooti*. Tipicamente, contudo,  $t_f$  é pelo menos 1 hora, mais preferivelmente pelo menos 1,5 horas, mais preferivelmente ainda pelo menos 1,75 horas e, o mais preferivelmente, entre 2 e 24 horas.

A temperatura de fermentação preferida é de 10 até 40°C, mais preferivelmente desde 15 até 25°C. Uma temperatura demasiado baixa resulta numa velocidade de fermentação lenta enquanto que uma temperatura demasiado elevada pode resultar na desactivação das enzimas oxidativas e/ou geração de produtos de reacção indesejáveis.

#### Obtenção do Sumo

O passo (d) do processo da invenção comprehende obter sumo do *dhooti* fermentado para produzir resíduo de folhas e sumo de chá, onde a quantidade de sumo obtido é de pelo menos 50 ml por kg das folhas frescas de chá.

Se a quantidade de sumo obtido for demasiado reduzida então torna-se difícil separar o sumo do resíduo de folhas e/ou isso resulta num processo ineficaz. Assim, é preferido que a quantidade de sumo obtido seja de pelo menos 100 ml por kg de folhas frescas de chá, mais preferivelmente pelo menos 150 ml, mais preferivelmente ainda pelo menos 175 ml e, o mais preferivelmente, pelo menos 200 ml. Quando nos referimos ao volume de sumo obtido

por massa unitária de folhas de chá deve notar-se que a massa de folhas de chá é expressa numa base "tal e qual" e não numa base em peso seco. Assim, a massa inclui qualquer humidade nas folhas.

Também é vantajoso limitar a quantidade de sumo obtido porque isso limita os danos às folhas residuais e permite que sejam usadas para fabricar produtos de chá de pelo menos qualidade convencional. Assim, é preferido que a quantidade de sumo obtido seja inferior a 800 ml por kg de folhas frescas, mais preferivelmente menos de 500 ml, mais preferivelmente ainda menos do que 300 ml e, o mais preferivelmente, menos de 275 ml.

O passo de obtenção pode ser conseguido de qualquer maneira conveniente, desde que permita a separação do sumo de chá do resíduo das folhas e resulte na necessária quantidade de sumo. A maquinaria usada para obter o sumo pode, por exemplo, incluir uma prensa hidráulica, uma prensa pneumática, uma prensa de sem-fim, uma prensa de correias, uma extrusora ou uma combinação das mesmas.

O sumo pode ser obtido a partir do *dhool* numa única pressão ou em pressões múltiplas do *dhool*. Preferivelmente, o sumo é obtido a partir de uma única pressão porque isso permite um processo simples e rápido.

Para minimizar a degradação dos valiosos

compostos de chá é preferível que o passo de obtenção seja efectuado a temperatura ambiente. Por exemplo, a temperatura do *dhooti* pode estar entre 5 e 40 °C, mais preferivelmente 10 a 30 °C.

O tempo e a pressão usados no passo de obtenção podem variar para se produzir a necessária quantidade de sumo. Tipicamente, contudo, a pressão aplicada para se obter o sumo irá desde 1 s até 1 hora, mais preferivelmente desde 10 s até 20 minutos e, o mais preferivelmente, desde 30 s até 5 minutos.

#### Processamento do Resíduo de Folhas

Para maximizar a eficiência do processo é preferido que o resíduo de folhas não seja descartado mas sim mais processado para produzir um produto comercialmente viável tal como chá de folhas e/ou extracto de chá. Num modelo de realização particularmente preferido, o processo compreende um passo adicional (e) onde o resíduo de folhas é processado para produzir chá de folhas.

O resíduo de folhas pode ser processado para produzir chá preto de folhas ou chá oolong de folhas, mais preferivelmente chá preto de folhas.

Os processos de fabrico do chá preto de folhas e do chá oolong de folhas são bem conhecidos e os processos adequados são descritos, por exemplo, em *Tea: Cultivation*

*to Consumption*, K.C. Willson e M.N. Clifford (Eds), 1<sup>a</sup> Ed., 1992, Chapman & Hall (Londres), Capítulos 13 e 14.

Um passo comum ao fabrico de todos os chás de folhas é o passo de secagem. No caso dos chás oolong e preto de folhas, o passo de secagem também serve, usualmente, para desactivar as enzimas de fermentação. Uma secagem eficaz exige temperaturas elevadas e por isso é preferido que o passo (e) do processo compreenda a secagem do resíduo de folhas a uma temperatura de pelo menos 75 °C, mais preferivelmente pelo menos 90 °C.

É preferido que o passo (e) compreenda a escolha das folhas de chá, preferivelmente depois da secagem, para se conseguir um tamanho de partícula de pelo menos malha 35. Mais preferivelmente, o chá de folhas é escolhido para se conseguir um tamanho de partícula desde malha 30 até malha 3. Alternativa ou adicionalmente, o chá de folhas pode ser escolhido para se conseguir uma classificação de grau Pekoe Fannings (PF) ou mais, preferivelmente Orange Fannings (OF) ou mais e, o mais preferivelmente, Broken Orange Pekoe Fannings (BOPF) ou mais.

#### Processamento do Sumo

O sumo de chá separado do resíduo de folhas tem, tipicamente, um elevado teor em sólidos de chá solúveis em água e é uma valiosa matéria prima para produzir produtos de chá.

Devido à obtenção, depois do especificado grau de fermentação, o sumo é pelo menos parcialmente fermentado. Assim, o sumo pode ser usado para produzir um produto de chá oolong ou um produto de chá preto, o mais preferivelmente um produto de chá preto.

Para preservar a específica composição do sumo, especialmente em termos de polifenóis com galato e/ou cafeína, é preferido que, se o sumo de chá for usado para fabricar um produto de chá, o sumo de chá seja então substancialmente a única fonte de sólidos de chá no produto de chá.

#### *Diluir para Fazer uma Bebida*

Num modelo de realização o sumo de chá é diluído para produzir uma bebida. Um processo adequado está descrito, por exemplo, em CN 1 718 030 A (LANCANGJIANG BEER ENTPR GROUP).

O sumo é, preferivelmente, diluído com um meio aquoso, preferivelmente água. A bebida compreende, tipicamente, pelo menos 85% de água, mais preferivelmente pelo menos 90%, optimamente entre 95 e 99,9% em peso da bebida.

Como o sumo é relativamente rico em sólidos de chá, pode ser diluído várias vezes enquanto ainda confere qualidades de chá à bebida resultante. Portanto, o sumo é

preferivelmente diluído por pelo menos um factor de 2 para produzir a bebida (isto é, 1 parte de sumo é combinada com 1 parte de diluente em peso). Mais preferivelmente, o sumo é diluído por um factor de pelo menos 5 (isto é, 1 parte de sumo é combinada com 4 partes de diluente em peso) e, o mais preferivelmente, por um factor de pelo menos 7.

O sumo pode ser usado para fabricar bebidas concentradas com elevados níveis de sólidos de chá. Por exemplo, o sumo pode ser diluído por um factor inferior a 50, mais preferivelmente inferior a 25 e, o mais preferivelmente, inferior a 15.

A massa de uma única dose da bebida pode ser, por exemplo, inferior a 600 g, mais preferivelmente inferior a 350 g, ainda mais preferivelmente inferior a 250 g e, o mais preferivelmente, entre 20 e 150 g.

O pH da bebida pode, por exemplo, estar entre 2,5 e 8, mais preferivelmente 3 a 6 e, o mais preferivelmente, entre 3,5 e 6. A bebida pode compreender um grau alimentar de ácido e/ou sal do mesmo tal como os ácidos cítrico, málico, ascórbico ou uma mistura dos mesmos.

A bebida comprehende, preferivelmente, pelo menos um nutriente seleccionado a partir de hidrato de carbono, proteína, gordura, vitaminas, minerais e misturas dos mesmos. A bebida pode ter um baixo teor calórico (por exemplo, ter um teor energético inferior a 100 kCal por 100

g de bebida) ou pode ter um elevado teor calórico (por exemplo, ter um teor energético superior a 100 kCal por 100 g de bebida, preferivelmente entre 150 e 1000 kCal). O mais preferido é que a bebida seja muito pouco calórica, de maneira que uma única dose tenha um teor energético total inferior a 5 kCal e, ainda mais preferivelmente, inferior a 1 kCal.

A bebida também pode compreender qualquer sal, adoçante, aromas, cores, conservantes, antioxidantes ou uma mistura dos mesmos.

A bebida é, preferivelmente, embalada. A embalagem será, tipicamente, uma garrafa, uma lata, um cartão ou uma saqueta.

A bebida é, preferivelmente, higienizada, por exemplo, por pasteurização ou esterilização.

#### *Secar o Sumo*

Num modelo de realização o sumo de chá é seco para produzir um concentrado líquido ou pó. Preferivelmente, o sumo é seco até um teor em humidade inferior a 80% em peso, mais preferivelmente inferior a 50% em peso, ainda mais preferivelmente inferior a 30% em peso e, o mais preferivelmente, inferior a 10% em peso. Pode ser usado qualquer processo de secagem apropriado incluindo secagem por vaporização, secagem por liofilização, secagem

no forno, secagem em tabuleiro, secagem a vácuo ou uma combinação das mesmas.

O concentrado ou o pó podem, por exemplo, ser diluídos ou dissolvidos para produzir uma bebida, usada como um aditivo alimentar e/ou usada como um material de partida para produzir outros materiais derivados de chá.

#### O Sumo de Chá e as Bebidas Preparadas a Partir do Mesmo

A presente invenção fornece sumo de chá obtido e/ou passível de ser obtido pelo processo assim como bebidas obtidas ou passíveis de ser obtidas pela diluição do sumo de chá. Esse sumo e bebidas terão um reduzido nível de teaflavinas com galato e/ou um reduzido nível de cafeína e, assim, podem ser mais estáveis e/ou menos amargos do que os sumos de chá produzidos por processos alternativos. Embora a bebida seja preferivelmente obtida directamente pela diluição do sumo líquido, pode ser obtida pela dissolução de sumo seco.

O sumo de chá terá, tipicamente, um teor em sólidos totais de 4 a 12% em peso, mais preferivelmente de 6 a 10%.

A bebida compreenderá, tipicamente, sólidos de chá numa quantidade desde 0,001 até 5% em peso da bebida, mais preferivelmente 0,01 até 3% em peso e, o mais preferivelmente, 0,1 a 1% em peso.

Devido ao processo de fermentação utilizado antes da obtenção, o sumo de chá ou bebida compreenderá, tipicamente, menos de 50% de catequinas em peso do total de polifenóis no sumo e/ou bebida, mais preferivelmente menos de 40%, mais preferivelmente ainda menos de 30% e, o mais preferivelmente, de 25 a 0%. Adicional ou alternativamente o sumo ou bebida será sumo de chá preto ou uma bebida de chá preto.

O sumo ou bebida compreenderá, tipicamente, uma proporção relativamente baixa de polifenóis com galato. Convenientemente isto pode ser representado pela proporção em peso de teaflavina (TF1) para teaflavina digalato (TF4). Preferivelmente, TF1/TF4 é de pelo menos 2,0, mais preferivelmente pelo menos 3,0, ainda mais preferivelmente pelo menos 3,2 e, o mais preferivelmente, entre 3,5 e 5,0. Adicional ou alternativamente, a quantidade de TF1 no total de teaflavinas no sumo ou bebida é, preferivelmente, de pelo menos 40% em peso, mais preferivelmente pelo menos 42% em peso e, o mais preferivelmente, 45 a 60%.

O sumo ou bebida compreenderá, tipicamente, um teor em cafeína relativamente baixo. Convenientemente, isto pode ser representado pela proporção em peso de teanina para cafeína. Preferivelmente, a proporção em peso de teanina para cafeína é superior a 0,7, mais preferivelmente pelo menos 0,9, ainda mais preferivelmente pelo menos 1,0 e, o mais preferivelmente de 1,3 a 5,0.

O sumo compreenderá, tipicamente, menos de 4 mg/ml de cafeína, mais preferivelmente menos de 3 mg/ml e, o mais preferivelmente, de 0,5 a 2 mg/ml.

A bebida compreenderá, tipicamente, menos de 0,10 mg/ml de cafeína, mais preferivelmente menos de 0,08 mg/ml, ainda mais preferivelmente menos de 0,07 mg/ml e, o mais preferivelmente, de 0,01 até 0,06 mg/ml.

#### A Composição

A presente invenção produz uma composição que fornece os benefícios para a saúde das teaflavinas sem o amargor indesejável de grandes proporções de cafeína e/ou teaflavinas com galato.

A composição compreendendo teaflavinas, teanina e cafeína, onde as teaflavinas compreendem teaflavina (TF1) e teaflavina digalato (TF4), e onde

- a proporção em peso de teaflavina para teaflavina digalato (TF1/TF4) é de pelo menos 2,0; e
- a proporção em peso de teanina para cafeína é superior a 0,7.

Preferivelmente, a composição tem um carácter de chá preto. Assim, é preferido que a composição compreenda menos de 50% de catequinas em peso do total de polifenóis

na composição, mais preferivelmente menos de 40%, ainda mais preferivelmente menos de 30% e, o mais preferivelmente, de 25 a 0%. Adicional ou alternativamente, as teaflavinas na composição são, preferivelmente, derivadas de chá preto.

Preferivelmente, a proporção em peso de TF1/TF4 na composição é de pelo menos 3,0, mais preferivelmente pelo menos 3,2 e, o mais preferivelmente, 3,5 até 5,0. Adicional ou alternativamente, a quantidade de TF1 no total de teaflavinas na composição é, preferivelmente, pelo menos 40% em peso, mais preferivelmente pelo menos 42% em peso e, o mais preferivelmente, 45 a 60%.

A composição compreende um teor em cafeína relativamente baixo. A proporção em peso de teanina para cafeína é superior a 0,7, mais preferivelmente pelo menos 0,9, ainda mais preferivelmente pelo menos 1,0 e, o mais preferivelmente de 1,3 a 5,0.

#### **EXEMPLOS**

A presente invenção será melhor descrita em referência aos exemplos que se seguem.

##### Exemplo 1

Este Exemplo demonstra o efeito do grau de fermentação de *dhol* na composição de sumo obtido a partir

do *dhool*.

#### *Folhas Frescas*

Foram usadas folhas frescas de chá do Quénia (duas folhas e um botão) de *Camellia sinensis* var. *assamica* que ainda não tinham murchado. O teor em catequina das folhas não maceradas era de cerca de 15% em peso.

#### *Preparação e Fermentação de Dhool*

Folhas frescas de chá foram picadas numa picadora para vegetais antes de serem introduzidas, por duas vezes, numa máquina CTC (*cut, tear, curl* – cortar, rasgar, enrolar), (com rolos equipados com seis dentes por polegada e velocidades de 1000 e 100 rpm, respectivamente). O *dhool* fresco foi então fermentado durante 2 horas a uma temperatura de 25 °C usando-se uma unidade de fermentação Teacraft™ (diferença de temperatura psicométrica = 0,5 °C, 90% de H.R.). Recolheram-se amostras de *dhool* logo a seguir à maceração, passada 1 hora de fermentação e no fim da fermentação para se determinar a quantidade de catequinas no *dhool* nessas alturas. Cada amostra foi seca num secador de leito fluido imediatamente após a recolha para interromper a fermentação e produzir chá de folhas.

#### *Produção de Sumo*

Imediatamente após a fermentação, uma porção de

*dhool* foi prensada para produzir sumo substancialmente não fermentado (Sumo A). Uma segunda porção de *dhool* foi removida do fermentador passada 1 hora de fermentação e prensada para produzir sumo fermentado há 1 hora (Sumo B). O resto do *dhool* foi prensado para produzir sumo fermentado há 2 horas (Sumo C).

A prensagem foi efectuada por meio de uma prensa hidráulica (5 toneladas aplicadas a uma massa de 500 g de folhas fermentadas dentro de um cilindro com um diâmetro de 160 mm, resultando numa pressão descendente de 354 psi (2,44 MPa)) para se obter sumo de chá preto. O sumo de chá foi imediatamente centrifugado durante 20 minutos (10 000 g a 3 °C) e o sobrenadante foi então esterilizado por filtros usando-se uma unidade de filtração Nalgene™ equipada com um filtro de 0,2 µm.

Pormenores do processamento do sumo estão apresentados na tabela 1.

TABELA 1

Sumo	Teor em catequina do <i>dhooti</i> (p%)	% Catequinas Restantes no <i>Dhooti</i> = R	Quantidade de Sumo Obtido ( $\text{ml kg}^{-1}$ )	Total de Sólidos do Sumo (p%)
A	13,6	91	170	9,3
B	4,5	30	250	6,4
C	3,3	22	252	6,1

*Produção de Infusão de Referência*

Uma porção do *dhooti* que tinha sido fermentada durante 2 horas mas que não tinha sido prensada foi desfeita à mão e, então, foi seca usando-se um secador de leito fluidificado (dez minutos a uma temperatura do ar de entrada de 120 °C, seguindo-se dez minutos a uma temperatura do ar de entrada de 90 °C) para se obter um chá preto pronto com um teor em humidade de 3% em peso. Uma infusão de 2 g deste chá de folhas foi preparada pela infusão de 2 g do chá em 200 ml de água acabada de ferver durante 2 minutos.

*Resultados*

A Tabela 2 mostra a composição química dos sumos de chá e da infusão de referência.

TABELA 2

Componente	Sumo A	Sumo B	Sumo C	Infusão de Ref.
TF1 (mg/ml)	0,271	0,251	0,150	0,019
TF2 (mg/ml)	0,119	0,126	0,074	0,017
TF3 (mg/ml)	0,200	0,098	0,057	0,013
TF4 (mg/ml)	0,093	0,076	0,040	0,012
Catequinas (mg/ml)	20,831	0,338	0,000	0,169
Polifenóis Totais (mg/ml)	35,88	14,49	12,33	0,793
Teanina (mg/ml)	2,130	2,120	2,135	0,0526
Cafeína (mg/ml)	4,587	1,726	1,582	0,274
% TF1 em Teaflavinas	39,7	45,5	46,7	30,6
% Catequinas em Polifenóis	58,1	2,33	0,00	21,4
Teanina/Cafeína	0,46	1,23	1,35	0,19

Estes dados mostram que a quantidade de cafeína e de teaflavinas com galato no sumo de chá diminui no processo de fermentação a partir do qual se obteve o sumo.

#### Exemplo 2

Este Exemplo demonstra o processamento de folhas frescas para produzir chá preto de folhas e sumo de chá preto.

*Produção de Sumo*

Folhas frescas de chá (que ainda não tinham murchado) foram picadas numa picadora para vegetais antes de serem introduzidas numa máquina CTC (cortar, rasgar, enrolar), (com rolos equipados com seis dentes por polegada e velocidades de 1000 e 100 rpm, respectivamente). O *dhoool* fresco foi então fermentado durante 2 horas a 25 °C usando-se uma unidade de fermentação Teacraft™ (diferença de temperatura psicométrica = 0,5 °C, 90% de H.R.).

O *dhoool* fermentado foi então prensado por meio de uma prensa hidráulica (5 toneladas aplicadas a uma massa de 500 g de folhas fermentadas dentro de um cilindro com um diâmetro de 160 mm, resultando numa pressão descendente de 354 psi (2,44 MPa)) para se obter sumo de chá preto. O rendimento de sumo de chá preto era de 25 ml/100 mg de *dhoool* fermentado e tinha um teor total em sólidos de 8% em peso. O sumo de chá foi imediatamente centrifugado durante 20 minutos (10 000 g a 3 °C) e o sobrenadante foi então esterilizado por filtros usando-se uma unidade de filtração Nalgene™ equipada com um filtro de 0,2 µm. O teor em sólidos do sumo de chá depois da centrifugação e da filtração era de 6% em peso. Exemplos dos activos de chá no sumo de chá estão apresentados na tabela 3.

TABELA 3

Activo de chá	Nível em Sumo Preto ( $\mu\text{g ml}^{-1}$ )
Catequinas	0
Teaflavinas	330
Teanina	2040
Cafeína	1465

*Produção de Chá de Folhas*

O *dhoot* residual prensado resultante da produção de sumo atrás referida foi desfeito à mão e, então, foi seco usando-se um secador de leito fluidificado (dez minutos a 120 °C, seguindo-se dez minutos a 90 °C) para se obter um chá preto pronto com um teor em humidade de 3% em peso.

O *dhoot* fermentado seco foi usado para fabricar uma infusão de chá preto de grande qualidade com água acabada de ferver (2 minutos a 1% p/v e sem agitação). O perfil de cor da infusão foi medido e descobriu-se que era comparável a um chá preto de folhas, de controlo, fabricado pelo processo atrás referido mas sem o passo de prensagem. Outras semelhanças entre a infusão feita a partir de *dhoot* residual prensado e seco e o chá preto de folhas, de controlo, surgiram depois da quantificação dos componentes de chá não voláteis. Os pormenores apresentados na tabela 4 ilustram os perfis de não voláteis comparáveis entre as

duas, indicativos de uma infusão de boa qualidade apesar de ser feito a partir de *dhoot* a que se extraiu o sumo (isto é, prensado).

TABELA 4

Componente de Chá	Concentração na infusão de chá a partir de <i>dhoot</i> residual ( $\mu\text{g ml}^{-1}$ )	Concentração na infusão de chá preto de controlo ( $\mu\text{g ml}^{-1}$ )
Catequinas	115	123
Teaflavinas	57	51
Teanina	33	46
Cafeína	314	304

#### *Processamento do Sumo de chá*

O sumo de chá preto obtido como atrás se descreveu é uma útil matéria prima para a produção de pós liofilizados enriquecidos em activos de chá. Como se referiu, o sumo de chá preto tem um teor em sólidos, total, de 6% após filtração e este sumo pode ser liofilizado para produzir um pó ou composição apresentada na tabela 5. O sumo de chá completo (isto é, liofilizado sem fraccionação) produziu um pó de chá com reduzido teor em cafeína adequado como base para bebidas prontas a beber ou como um fornecimento de activos outros produtos.

TABELA 5

Componente de chá	Nível no Pó (mg g <sup>-1</sup> peso seco)
Catequinas	0
Teaflavinas	5
Teanina	33
Cafeína	23

Exemplo 3

Este Exemplo demonstra a produção de uma bebida pronta a beber, à base de chá, a partir de sumo de chá preto.

Folhas frescas de chá foram picadas numa picadora para vegetais, passadas duas vezes por uma máquina CTC e, então, foram fermentadas durante 2 horas. O *dhoool* fermentado foi prensado a uma pressão de 5 toneladas usando-se uma prensa estática para produzir o sumo preto.

O sumo foi clarificado usando-se uma centrifugadora Beckman Avanti J-25 (rotor JLA-9.1000, 10 minutos a 12500 FCR, 20 °C). O sumo clarificado continha 6,5% de sólidos de chá. O sumo foi formulado numa bebida combinando os ingredientes apresentados na tabela 6.

TABELA 6

Ingrediente	Quantidade (g/l)
Sumo de Chá	30,8
Bicarbonato de Sódio	0,1
Ácido Ascórbico	0,2
Água Desionizada	968,9

O produto foi tratado por UHT (30 segundos a 136 °C) arrefecido até 80 °C e, então, foi introduzido e selado em latas de 150 ml. As latas foram invertidas durante 1 minuto para pasteurizar as tampas e, então, foram rapidamente arrefecidas até 20 °C num banho de água.

Descobriu-se que a resultante bebida RTD tinha um teor em cafeína de 5,5 mg/100 ml e um teor em teanina de 6,2 mg/100 ml. A proporção em peso de TF1 para TF4 era muito superior a 2,0.

Lisboa, 5 de Dezembro de 2011

**REIVINDICAÇÕES**

1. Um processo compreendendo os passos de:
  - a) Fornecer folhas frescas de chá compreendendo catequinas;
  - b) Macerar as folhas frescas de chá para produzir *dhooti*;
  - c) Fermentar o *dhooti* durante um tempo de fermentação ( $t_F$ ) suficiente para reduzir o teor em catequinas no *dhooti* até menos de 50% do teor em catequinas nas folhas frescas de chá antes da maceração, numa base de peso seco; e, então,
  - d) Obter sumo a partir do *dhooti* fermentado para produzir resíduo de folhas e sumo de chá, onde a quantidade de sumo obtido é de, pelo menos, 50 ml por kg de folhas frescas de chá.
2. Um processo de acordo com a reivindicação 1, onde  $t_F$  é suficiente para reduzir a quantidade de catequinas no *dhooti* até menos de 40% do teor em catequinas nas folhas frescas de chá numa base de peso seco.
3. Um processo de acordo com a reivindicação 1 ou reivindicação 2, onde  $t_F$  é pelo menos de uma hora,

preferivelmente entre 1,5 e 24 horas.

4. Um processo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, onde a quantidade de sumo obtido no passo (d) é de pelo menos 100 ml por kg de folhas frescas de chá, preferivelmente entre 150 e 800 ml.

5. Um processo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, onde o processo compreende o passo adicional de (e) processar o resíduo de folhas para produzir chá de folhas.

6. Um processo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, onde o sumo de chá é usado para fabricar um produto de chá onde o sumo de chá é a única fonte de sólidos de chá no produto de chá.

7. Sumo de chá passível de ser obtido pelo processo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores.

8. Uma bebida passível de ser obtida pela diluição do sumo de chá da reivindicação 7 com um líquido aquoso.

9. Um sumo de chá de acordo com a reivindicação 7 ou bebida de acordo com a reivindicação 8 e compreendendo polifenóis, onde os polifenóis compreendem catequinas numa quantidade inferior a 50% em peso de polifenóis,

preferivelmente inferior a 40%.

10. Um sumo de chá ou bebida de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 9 e compreendendo teaflavinas onde as teaflavinas compreendem teaflavina (TF1) e teaflavina digalato (TF4) e onde a proporção em peso de teaflavina para teaflavina digalato (TF1/TF4) é pelo menos 2,0, preferivelmente pelo menos 3,0.

11. Um sumo de chá ou bebida de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 10 e compreendendo teanina e cafeína onde a proporção em peso de teanina para cafeína é superior a 0,7, preferivelmente pelo menos 1,0.

Lisboa, 5 de Dezembro de 2011