



**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**  
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS  
**INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL**

CARTA PATENTE Nº BR 102018070324-2

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

**(21) Número do Depósito:** BR 102018070324-2

**(22) Data do Depósito:** 02/10/2018

**(43) Data da Publicação Nacional:** 14/04/2020

**(51) Classificação Internacional:** A23K 10/30; A61K 31/185; A61P 3/06.

**(52) Classificação CPC:** A23K 10/30; A61K 31/185; A61P 3/06.

**(66) Prioridade Interna:** BR102017021108-8 de 02/10/2017.

**(54) Título:** COMPOSIÇÃO ALIMENTÍCIA COMPREENDENDO A SERRAGEM DE PINUS SP, PROCESSO DE OBTENÇÃO DA COMPOSIÇÃO E USO DA MESMA PARA TRATAR DISLIPIDEMIA

**(73) Titular:** FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL, Instituição de Ensino e Pesquisa. CGC/CPF: 88648761000103. Endereço: RUA FRANCISCO GETÚLIO VARGAS, 1130, Caxias do Sul, RS, BRASIL(BR), 95070-560, Brasileira

**(72) Inventor:** MATHEUS PARMEGIANI JAHN; GIOVANA RECH; LARISSA LOPES DA SILVA; KEOMA DA SILVA; MARLI CAMASSOLA.

**Prazo de Validade:** 20 (vinte) anos contados a partir de 02/10/2018, observadas as condições legais

**Expedida em:** 22/10/2024

Assinado digitalmente por:  
**Alexandre Dantas Rodrigues**  
Diretor de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

### **Relatório Descritivo de Patente de Invenção**

COMPOSIÇÃO ALIMENTÍCIA COMPREENDENDO A SERRAGEM DE *PINUS* SP,  
PROCESSO DE OBTENÇÃO DA COMPOSIÇÃO E USO DA MESMA PARA  
TRATAR DISLIPIDEMIA

#### **Campo da Invenção**

**[0001]** A presente invenção descreve sobre a serragem de *Pinus sp.*, um resíduo da indústria madeireira, e a sua aplicação para preparação de composições alimentícias ou medicamentos para redução de índices lipídicos sanguíneos. Em uma concretização, o uso da serragem é para tratamento de dislipidemia. A presente invenção se situa nos campos de produtos alimentícios e farmacêutico.

#### **Antecedentes da Invenção**

**[0002]** A serragem de *Pinus sp.* é um resíduo da indústria madeireira frequentemente empregado para produção de macrofungos (e/ou micélio) por se caracterizar como um substrato lignocelulósico. Sendo que, a incorporação da serragem *Pinus sp.* em alimentos e produtos farmacêuticos e/ou nutracêuticos é pouco conhecida.

**[0003]** Na busca pelo estado da técnica em literaturas científica e patentária, foram encontrados os seguintes documentos que tratam sobre o tema:

**[0004]** O material disponível pela Via Farma, intitulado “PINUS PINASTER – Flavonóides bioativos com propriedade antioxidantes” refere-se a um estudo sobre as propriedades e substâncias presente na *Pinus pinaster*. No documento, é revelado, que as substâncias presentes na casca dessa planta possuem propriedades antioxidantes e que são eficazes no tratamento de doenças circulatórias. Diferentemente da presente invenção, esse documento não descreve sobre o emprego direto da serragem de *Pinus sp.*, sem a utilização de procedimentos extrativos, nem é descrito as vantagens da

utilização desta serragem. Além disso, nesse documento não há nada indicando que o extrato tenha efeito, somente aparece a dosagem que deve ser consumida para ter efeito.

**[0005]** A revisão descrita por James M Lattimer e Mark D. Haub, sob o título “Effects of Dietary Fibers and Its componentes on Metabolic Health”, descreve sobre os efeitos da fibra alimentar no metabolismo humano. Adicionalmente, esse documento aborda sobre os benefícios da ingestão da fibra alimentar pelo fato da grande maioria das fontes de fibras conterem componentes bioativos como vitaminas, minerais, fitoquímicos e antioxidantes. Ademais, o documento demonstra que estudos apontam que ingestão de fibra alimentar pode auxiliar prevenção e/ou tratamento de obesidade, diabetes tipo 2, câncer e doenças cardiovasculares. Diferentemente da presente invenção, nesse documento não é descrito sobre o emprego direto da serragem de *Pinus sp.*, sem a utilização de procedimentos extrativos, nem é descrito as vantagens da utilização desta serragem.

**[0006]** O artigo “Efeitos da ingestão de fibras sobre a inflamação nas doenças crônicas” refere-se a uma revisão com o foco na ingestão de fibras alimentares e sua relação em processos inflamatórios. Da mesma forma, que os documentos anteriores, esse documento não aborda sobre o emprego direto da serragem de *Pinus sp.*

**[0007]** Outros documentos reforçam os ensinamentos apresentados nos documentos supracitados, sendo eles: os artigos “Pycogenol® in Metabolic Syndrome and Related Disorders” e “Adsorption of bile salts from aqueous solution by plant fibre and cholestyramin”; e os documentos de patente US2015 0352139 A1 e US 2010 0168056 A1.

**[0008]** Dessa forma, quando o efeito da serragem de *Pinus sp.* é comparada com outras fontes de fibras insolúveis e dieta adicionada de colesterol, a diminuição dos níveis de triglicérides em questão é superior (Lin et al., 2011). Ademais essa diminuição é superior também a alcançada por tratamentos farmacológicos convencionais, como os fibratos bem como o

aumento de HDL obtido com serragem de *Pinus* sp. que é superior ao alcançado também por fibratos.

Assim, do que se depreende da literatura pesquisada, principalmente nos que abordam sobre a utilização de fibra alimentar para promoção da saúde, principalmente no que se refere à inibição da absorção de lipídeos, nada é descrito sobre a vantagem da utilização da serragem de *Pinus* sp. que associa altas concentrações de fibras juntamente com compostos fenólicos. Além disso, diferentemente dos documentos que abordam sobre o tema de fibras e redução de lipídeos, na presente invenção é observado uma redução bastante significativa nas concentrações de lipídeos para ser considerar previsível. Portanto, não foram encontrados documentos antecipando ou sugerindo os ensinamentos da presente invenção, de forma que a solução aqui proposta possui novidade e atividade inventiva frente ao estado da técnica.

### **Sumário da Invenção**

**[0009]** Dessa forma, a presente invenção resolve os problemas constantes no estado da técnica a partir de um produto natural e resíduo da indústria madeireira, a serragem de *Pinus* sp., como agente e/ou como adjuvante para produção de um medicamento e/ou nutracêutico que sirva como agente e/ou como adjuvante para redução de índices lipídicos sanguíneos. Na presente invenção foi avaliado suplementação de composições alimentícias com a serragem de *Pinus* sp. Sendo o emprego da serragem de *Pinus* sp. de maneira direta, sem a utilização de procedimentos extrativos.

**[0010]** Um primeiro objeto da invenção se refere a uma composição alimentícia que compreende 20% de serragem *Pinus* sp.

**[0011]** Um segundo objeto da presente invenção se refere ao processo de obtenção da composição que compreende a etapa da adição da serragem *Pinus* sp. de forma direta, sem necessitar de uma etapa de extração.

**[0012]** Um terceiro objeto da presente invenção se refere ao uso da composição para preparar um medicamento e/ou nutracêutico como um agente

e/ou adjuvante para redução de índices lipídicos sanguíneos para tratar dislipidemias.

**[0013]** Estes e outros objetos da invenção serão imediatamente valorizados pelos versados na arte, e serão descritos detalhadamente a seguir.

### **Breve Descrição das Figuras**

**[0014]** É apresentada a seguinte figura:

**[0015]** A figura 1 demonstra gráficos apresentando os valores encontrados de dosagens plasmáticas de colesterol total (A), colesterol não-HDL (B), colesterol-HDL (C) e triglicerídeos (D) nos diferentes grupos. Os valores representam a média  $\pm$  EPM (Erro Padrão da Média). As letras diferentes indicam diferença estatística significativa entre os grupos ( $p < 0,05$ ). As siglas correspondem aos seguintes grupos:

- CTR-N: animais saudáveis tratados com ração comercial
- CTR-Pinus: animais saudáveis tratados com ração suplementada com serragem de *Pinus* sp.
- DBT-N: animais diabéticos tratados com ração comercial
- DBT-Pinus: animais diabéticos tratados com ração suplementada com serragem de *Pinus* sp.

### **Descrição Detalhada da Invenção**

**[0016]** A presente invenção emprega um produto natural e resíduo da indústria madeireira, a serragem de *Pinus* sp., como agente e/ou como adjuvante para tratamento de dislipidemia. Ainda, a invenção descreve sobre o uso tanto relacionado à alimentação humana como animal.

**[0017]** A serragem de *Pinus* sp. aqui descrita pode ser melhor caracterizada por apresentar alto teor de fibras (84,04%) e diferentes compostos fenólicos como: ácido gálico, catequina, ácido clorogênico, ácido cafeico, ácido p-cumárico e ácido ferúlico. Adicionalmente, a serragem de *Pinus* sp. é um resíduo da indústria madeireira frequentemente destinado para

produção de macrofungos (e/ou micélio) por se caracterizar como um substrato lignocelulósico.

**[0018]** Pelo fato da serragem de *Pinus* sp. ser uma associação de altas concentrações de fibras juntamente com compostos fenólicos, a mesma apresenta um efeito inesperado para o tratamento de dislipidemia. Pois a redução dos níveis de colesterol total, colesterol LDL e triglicerídeos (bem como aumenta os níveis de HDL) é grande o suficiente para não pode ser considerada “previsível” simplesmente por ser rica em fibras. Adicionalmente, um dos compostos bioativos encontrados na serragem é o ácido gálico, o qual é conhecido por possuir efeitos antioxidante e hipolipidêmico. Ainda, foi observado que a serragem de *Pinus* sp. não precisa passar por um tratamento de extração para que os seus componentes bioativos consigam desencadear um efeito benéfico no organismo.

**[0019]** De modo que, na presente invenção foi avaliada suplementação de composições alimentícias com a serragem de *Pinus* sp. Sendo que o emprego da serragem de *Pinus* sp. foi de maneira direta, sem a utilização de procedimentos extrativos.

**[0020]** Entre as vantagens da utilização da serragem de *Pinus* sp. de maneira direta, destaca-se:

- Os procedimentos extrativos podem empregar altas temperatura, o que pode degradar alguns tipos de compostos bioativos; alguns solventes utilizados são tóxicos e, por isso, inadequados para consumo; o custo de produção e padronização de um extrato é considerável; a disponibilidade de matéria-prima para a produção do extrato pode ser limitada em função da disponibilidade (estação do ano, por exemplo) e nem sempre a espécie vegetal é empregada em sua totalidade (farmacógenos: flor, caule, raiz, folhas, frutos, entre outros). Em síntese, por possuir efeito hipolipemiante a serragem de *Pinus* sp. eliminaria alguns problemas inerentes a produção de um produto composto de extratos com as mesmas propriedades.

- A adição da serragem à ração facilita o consumo do produto

pelos animais, não sendo necessários procedimentos estressantes (gavagem, injeção, entre outros) para o tratamento. Essa seria uma vantagem em relação ao bem-estar animal, e essa característica visa o emprego da serragem em tratamentos veterinários.

- A serragem de *Pinus* sp. apresenta baixo custo, visto que é um resíduo, e seu emprego para fins terapêuticos (por exemplo) diminui os impactos ambientais e o custo de produção e tratamento.

**[0021]** Dessa forma, um primeiro objeto se refere a uma composição alimentícia que compreende 20% de serragem *Pinus* sp.

**[0022]** Em uma concretização da composição alimentícia ela é uma ração animal.

**[0023]** Um segundo objeto da presente invenção se refere ao processo de obtenção da composição que compreende a etapa da adição da serragem *Pinus* sp. de forma direta, sem necessitar de uma etapa de extração.

**[0024]** Um terceiro objeto da presente invenção se refere ao uso da composição para preparar um medicamento para tratar dislipidemias.

**[0025]** Em uma concretização do uso da composição o medicamento e/ou nutracêutico é usado como um agente e/ou adjuvante para redução de índices lipídicos sanguíneos.

**[0026]** Em uma concretização do uso os índices lipídicos que são reduzidos são os triglicerídeos e colesterol, bem como ocorre o aumento de HDL em mamíferos.

**[0027]** Em uma concretização do uso o medicamento e/ou nutracêutico é preparado para a redução de índices plasmáticos de triglicerídeos e colesterol bem como aumento de HDL em ratos diabéticos.

**[0028]** Na presente invenção foi estudado o emprego desse resíduo da indústria madeireira como suplemento em rações para ratos diabéticos, demonstrando um efeito hipolipemiante. Mais precisamente, foi observada uma redução nas concentrações sanguíneas de colesterol total, colesterol LDL, triglicerídeos, bem como aumenta os níveis de HDL em ratos diabéticos,

modelo que apresenta alterações lipídicas

**[0029]** A serragem de *Pinus* sp. reduz os níveis de lipídeos sanguíneos, sendo que os níveis de colesterol se apresentam próximo aos do controle (modelo animal saudável) e os níveis de triglicerídeos se mostram significativamente iguais nos animais diabéticos tratados com serragem de *Pinus* sp. em relação aos saudáveis. Este invento contribui também com a diminuição dos impactos ambientais, visto que é possível destinar um resíduo para a produção de um produto e possibilita a diminuição do custo de produção de um medicamento, visto que a matéria-prima possui baixo custo. Ainda, o presente invento possui potencial aplicação na indústria farmacêutica e de alimentos.

**[0030]** Quando o efeito da serragem de *Pinus* sp. é comparada com outras fontes de fibras insolúveis e dieta adicionada de colesterol, a diminuição dos níveis de triglicerídeos em questão é superior (Lin et al., 2011). Ademais essa diminuição é superior também a alcançada por tratamentos farmacológicos convencionais, como os fibratos, bem como o aumento de HDL obtido com serragem de *Pinus* sp. que é superior ao alcançado também por fibratos (Szapary & Rader, 2001).

### **Exemplos - Concretizações**

**[0031]** Os exemplos aqui mostrados têm o intuito somente de exemplificar uma das inúmeras maneiras de se realizar a invenção, contudo sem limitar, o escopo da mesma.

#### **Avaliação da serragem de *Pinus* sp., se apresenta como potencial agente no controle de dislipidemia**

**[0032]** A atividade hipolipemiante da serragem de *Pinus* sp. foi observada quando a mesma foi suplementada a 20% em ração para ratos e por isso apresenta potencial para produção de nutracêuticos e suplementos, inclusive de uso veterinário. A tabela abaixo demonstra comparação entre uma composição alimentícia de uso veterinário (ração) suplementada com a

serragem de *Pinus* sp. e uma outra não suplementada com a mesma.

**Tabela 1** – Composição calórica e centesimal da serragem de *Pinus* sp., da ração comercial não suplementada (Ração) e a ração suplementada com 20% de serragem de *Pinus* sp. (Ração + *Pinus*)

	<b>Serragem</b>	<b>Ração</b>	<b>Ração + <i>Pinus</i></b>
Carboidrato** (%)	3,39±1,22 <sup>a</sup>	32,68±1,52 <sup>b</sup>	33,12±0,89 <sup>b</sup>
Umidade (%)	4,93±0,65 <sup>a</sup>	10,27±0,60 <sup>b</sup>	4,88±0,23 <sup>a</sup>
Cinzas (%)	1,18±0,50 <sup>c</sup>	9,10±0,30 <sup>a</sup>	5,19±0,25 <sup>b</sup>
<b>Fibra alimentar (%)</b>	<b>84,04±0,52<sup>a</sup></b>	<b>17,24±4,15<sup>c</sup></b>	<b>31,93±1,24<sup>b</sup></b>
Proteína (%)	1,18±0,05 <sup>c</sup>	18,18±0,06 <sup>a</sup>	15,55±0,26 <sup>b</sup>
Lipídeo (%)	5,28±1,67 <sup>a</sup>	12,53±1,18 <sup>b</sup>	9,33±0,70 <sup>ab</sup>
VL (kcal)	65,80±1,57 <sup>a</sup>	315,81±0,98 <sup>d</sup>	278,65±1,67 <sup>c</sup>

Fator de conversão do nitrogênio em proteína: 4,38 \*\* Carboidrato = 100-(% umidade + % proteína + % de lipídeo + % cinzas + fibra) VL valor calórico: Energia (kcal) = 4 × (g proteína + g carboidrato) + 9 × g gordura; Letras diferentes sobrescritas indicam diferença estatística significativa na mesma linha (p < 0,05).

**Tabela 2** - Compostos fenólicos e cafeína presentes na serragem de *Pinus* sp., na ração não suplementada (Ração) e na ração suplementada com 20% de serragem de *Pinus* sp. (Ração + *Pinus*).

	<b>Serragem</b>	<b>Ração</b>	<b>Ração + <i>Pinus</i></b>
<b>Ácido gálico</b>	<b>0,210±0,0004<sup>d</sup></b>	<b>0,234±0,001<sup>cd</sup></b>	<b>0,377±0,002<sup>a</sup></b>
Catequina	0,158±0,0012 <sup>b</sup>	0,241±0,016 <sup>a</sup>	0,178±0,011 <sup>b</sup>
Ácido Clorogênico	0,175±0,00002 <sup>c</sup>	0,213±0,002 <sup>b</sup>	0,220±0,001 <sup>b</sup>
Ácido Cafeico	0,014±0,0025 <sup>b</sup>	0,069±0,004 <sup>a</sup>	0,025±0,003 <sup>b</sup>
Ácido p-cumárico	0,083±0,0003 <sup>b</sup>	0,081±0,0004 <sup>b</sup>	0,083±0,0006 <sup>b</sup>
Ácido Ferúlico	0,118±0,00 <sup>a</sup>	0,119±0,0002 <sup>a</sup>	0,118±0,0004 <sup>a</sup>
Cafeína	0,050±0,0007 <sup>a</sup>	0,048±0,00005 <sup>ab</sup>	0,049±0,0001 <sup>ab</sup>

Letras diferentes sobrescritas indicam diferença estatística significativa na mesma linha ( $p < 0,05$ ); nd: não detectado.

**[0033]** Conforme consta na figura 1, a suplementação com 20% de serragem de *Pinus* sp. em rações para ratos demonstrou efeito de colesterol total em 15,42%, de colesterol não-HDL em 38,43% e de triglicerídeos em 70,03%. Simultaneamente, houve aumento significativo do nível sérico de HDL-colesterol em 12,57%. Os resultados indicam que o meio de cultivo, serragem de *Pinus* sp., se apresenta como potencial agente no controle da dislipidemia associada ao diabetes. Os grupos de animais diabéticos induzidos por estreptozotocina tratados com ração suplementada com serragens de *Pinus* sp. apresentaram diminuição significativa dos níveis séricos de lipídeos, indicando controle da dislipidemia associada ao diabetes. A diminuição dos triglicerídeos observada com o tratamento de serragem de *Pinus* sp. (70,03%) é superior a alcançada por tratamentos convencionais, como os fibratos que diminuem os níveis de triglicerídeos de 20 a 40%.

**[0034]** Ademais, como pode ser visualizado na tabela abaixo, o tratamento com serragem de *Pinus* sp. não alterou os níveis de transaminases (ALT e AST) indicando que possivelmente a suplementação não causou danos hepáticos, diferente do tratamento com estatinas (tratamento convencional) que pode desencadear elevação nos níveis de ALT e AST.

**Tabela 3** - Dosagem sérica de Aspartato Amino Transferase e Alanina Amino Transferase

	<b>CRT-N</b>	<b>CRT-Pinus</b>	<b>DBT-N</b>	<b>DBT-Pinus</b>
<b>AST (U/L)</b>	134,07±8,50 <sup>ab</sup>	142,44±10,58 <sup>b</sup>	110±8,42 <sup>ab</sup>	101,63±6,10 <sup>a</sup>
<b>ALT (U/L)</b>	45,46±3,28 <sup>ab</sup>	45,61±3,35 <sup>ab</sup>	31,28±3,76 <sup>a</sup>	49,39±3,81 <sup>b</sup>

AST: Aspartato Amino Transferase ALT: Alanina Amino Transferase Letras diferentes sobrescritas indicam diferença estatística significativa na mesma linha ( $p < 0,05$ )

**[0035]** Em observação ao estudo entende-se que os animais controle não apresentam valores alterados/elevados de triglicerídeos e colesterol, sendo assim, nem se esperaria uma redução muito grande, visto que os valores se encontram dentro da normalidade e dentro dos valores necessários de triglicerídeos e colesterol na circulação para o funcionamento adequado do corpo. É possível que, se os animais não diabéticos apresentassem valores de triglicerídeos e colesterol aumentados (outro tipo de dislipidemia), a ração teria o mesmo efeito,. Assim, estatisticamente os animais controles (saudáveis) tratados com dieta normal e suplementada não apresentam diferenças nos triglicerídeos e colesterol e os valores séricos encontrados são normais para ratos saudáveis.

**[0036]** Os versados na arte valorizarão os conhecimentos aqui apresentados e poderão reproduzir a invenção nas modalidades apresentadas e em outras variantes e alternativas, abrangidas pelo escopo das reivindicações a seguir.

### **Reivindicações**

1. Composição alimentícia **caracterizada** por compreender 33,12% de carboidrato, 31,93% de fibra alimentar e 15,55% de proteína, em que a composição compreende 20% em peso de serragem *Pinus sp.*

2. Composição alimentícia de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** por ser ração animal.

3. Processo de obtenção da composição alimentícia, conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 2, **caracterizado** pela etapa da adição da serragem *Pinus sp* ser de maneira direta.

4. Uso da composição alimentícia conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 2 **caracterizado** por ser para preparar um medicamento para tratar dislipidemias.

5. Uso, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** para preparar um medicamento e/ou nutracêutico como um agente e/ou adjuvante para redução de índices lipídicos sanguíneos.

6. Uso, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelos índices lipídicos reduzidos serem triglicerídeos e colesterol bem como aumento de HDL em mamíferos.

7. Uso, de acordo a reivindicação 4, **caracterizado** por ser para preparar um medicamento e/ou nutracêutico para a redução de índices plasmáticos de triglicerídeos e colesterol bem como aumento de HDL em ratos diabéticos.

## FIGURAS

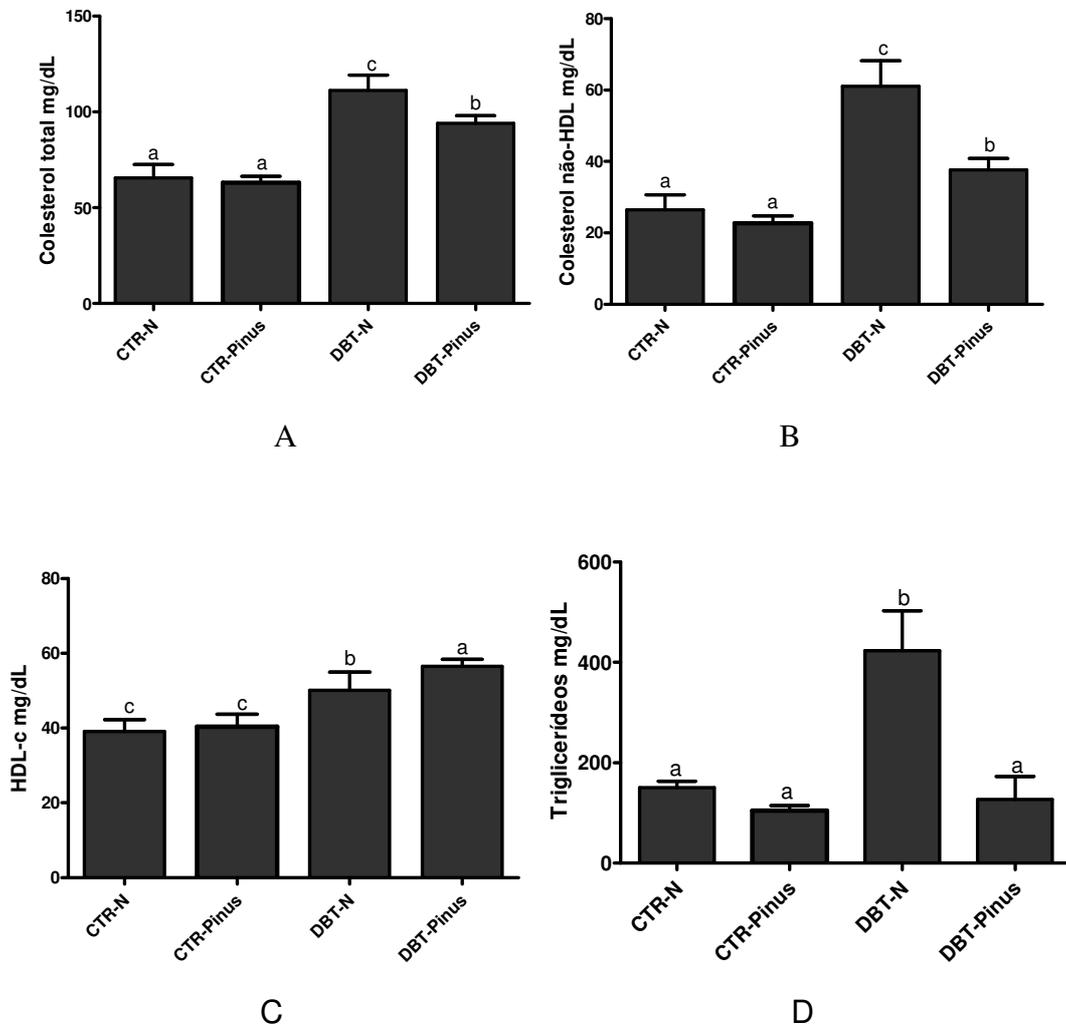


Figura 1