

# Atividade do extrato de lichia (*Litchi chinensis* Sonn.) sobre os parâmetros bioquímicos e histológicos de ratos diabéticos

Activity of litchia extract (*Litchi chinensis* Sonn.) on the biochemicals and histological parameters of diabetic rats

DOI 10.32712/2446-4775.2020.826

Brasil, Flávia de Fátima<sup>1</sup>; Santos, Everton Charles Ferreira dos<sup>1</sup>; Costa, Fábio Martins da<sup>1</sup>; Correa, Gustavo Henrique Bortolozzo<sup>1</sup>; Xavier, Gustavo de Almeida<sup>1</sup>; Melo, Ródney André de<sup>1</sup>; Pieroni, Marcela Rezende<sup>1</sup>; Lopes, Ana Claudia Frota Machado de Melo<sup>2</sup>; Salles, Bruno Cesar Correa<sup>1</sup>; Santos, Gérsika Bitencourt<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade José do Rosário Vellano (Unifenas), Campus Alfenas, Rodovia MG-179 Km 0, s/n, Bairro Trevo, CEP 37130-000, Alfenas, MG, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade de São Paulo (USP), Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina, Avenida Dr. Enéas Carvalho de Aguiar, 255, Cerqueira César, CEP 05403-000, São Paulo, SP, Brasil.

\*Correspondência: [flaah\\_brasil@hotmail.com](mailto:flaah_brasil@hotmail.com).

## Resumo

Diabetes *mellitus* (DM) é uma doença crônica não transmissível caracterizada como o aumento da glicose, devido às disfunções do metabolismo dos carboidratos, lipídios e proteínas. Aliado com o avanço da ciência os frutos e seus subprodutos tem sido considerados promotores da saúde. Neste estudo foi avaliado o efeito anti-hiperglicêmico do extrato hidroetanólico da casca e polpa dos frutos de *Litchi chinensis* (lichia) em ratos diabéticos. Foram utilizados ratos wistar (250 a 300 g) com DM induzido por aloxana 130 mg/kg. Os animais foram tratados com 300 mg/kg de extratos de *Litchi chinensis*, durante 75 dias, por gavagem. Foram avaliados a glicemia e os biomarcadores, como os triglicérides, colesterol, função renal e hepática. Tecidos como fígado, rins, coração e pâncreas foram retirados para análise histológica. Os ratos diabéticos tratados com a casca de *Litchi chinensis* apresentaram uma redução significativa na glicemia em jejum, quando comparados aos ratos não tratados. Além dessa ação benéfica, os ratos tratados tanto com a casca quanto com a polpa, obtiveram redução dos níveis de lipídeos, reduzindo as taxas de triglicerídeos e colesterol. Portanto, *Litchi chinensis* mostrou seu benefício nos efeitos hipoglicemiantes e hipolipemiantes, tendo potencial terapêutico na prevenção e no tratamento das complicações do diabetes *mellitus*.

**Palavras-chave:** Diabetes *mellitus*. Fitoterapia. Tratamento nutricional.

## Abstract

Diabetes *mellitus* (DM) is a chronic non-communicable disease characterized as increased glucose, due to metabolic dysfunctions of carbohydrates, lipids and proteins. Along with the advancement of science the

fruits and their by-products have been considered health promoters. In the present study the antihyperglycemic effect of the hydroethanolic extract of the peel and pulp of the fruits of *Litchi chinensis* (lichia) in diabetic rats was evaluated. Wistar rats (250 to 300 g) with alloxan-induced DM 130 mg / kg were used. The animals were treated with extracts of *Litchi chinensis* 300 mg / kg for 75 days, by gavage. Blood glucose and biomarkers, such as triglycerides, cholesterol, renal and hepatic function were evaluated. Tissues such as liver, kidneys, heart and pancreas were removed for histological analysis. Diabetic rats treated with the peel of *Litchi chinensis* showed a significant reduction in fasting glycemia when compared to untreated rats. In addition to this beneficial action, rats treated both with the peel and the pulp, obtained reduction of the lipid levels, reducing the rates of triglycerides and cholesterol. Therefore, *Litchi chinensis* showed its benefit in the hypoglycemic and lipid-lowering effects, having therapeutic potential in the prevention and treatment of the complications of diabetes *mellitus*.

**Keywords:** Diabetes *mellitus*. Phytotherapy. Nutritional treatment.

---

## Introdução

O diabetes é uma doença crônica caracterizada pelo aumento da glicose sanguínea (hiperglicemia), devido a distúrbios do metabolismo de carboidratos, lipídios e proteínas. Manifesta-se pela ausência de produção de insulina pelo pâncreas, aumento de resistência periférica à insulina ou por ambos os casos<sup>[1,2]</sup>.

Estudos recentes visam comprovar a atuação de certos alimentos na redução do risco de doenças. Eles mostram que os fitoquímicos dos frutos são os principais compostos bioativos que trazem benefícios à saúde humana e mostram que o seu consumo auxilia na redução do risco de doença acidente vascular encefálico hemorrágico, assim como na diminuição da incidência de certos tipos de câncer e do estresse oxidativo<sup>[3]</sup>.

Dentro desse contexto, se chama a atenção para a espécie *Litchi chinensis* pertencente a família Sapindaceae. Todas as partes da planta são ricas fontes de fitoquímicos, diglicosídeo de malvidina, leucocianidina, glicosídeo de cianidina, saponinas, hidroxitolueno, butilado, isolariciresinol, kaempferol, rutina e estigmasterol<sup>[4]</sup>.

Aliados aos avanços da ciência e pelo destaque nas diversas publicações sobre as propriedades nutricionais dos alimentos e seus potenciais benefícios à saúde humana, os frutos e seus subprodutos são considerados promotores da saúde e peças-chave na promoção da qualidade de vida<sup>[5]</sup>.

Sendo assim, esse estudo teve como objetivo avaliar a capacidade dos extratos da casca e polpa de lichia (*Litchi chinensis*) em reduzir parâmetros bioquímicos (glicemia e triglicérides) e histológicos aumentados em animais diabéticos.

## Material e Métodos

### Aspectos éticos

O estudo foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética Institucional sobre o uso de animais da Universidade José do Rosário Vellano (Parecer nº 42A/2017). Todos os experimentos envolvendo animais foram conduzidos de acordo com as recomendações do *Guide for the Care and Use of Laboratory*

*Animals*<sup>[6]</sup>. Além disso, a pesquisa não envolve qualquer espécie ameaçada de extinção e/ou protegida e nenhuma permissão específica foi requerida quanto ao uso do material vegetal.

### Coleta e identificação do material vegetal

Os frutos foram coletados na fazenda Borda do Campo, em Ouro fino/MG, Brasil que se encontra geograficamente localizada em Latitude: 22°16'59"S. Longitude: 46°22'08"W. Altitude: 908 m. A identificação taxonômica do material vegetal foi realizada no herbário UALF da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), onde uma amostra foi depositada.

### Preparo do extrato hidroetanólico de *Litchi chinensis*

Foram preparados extratos da casca e da polpa de *Litchi chinensis*. Os extratos hidroetanólicos tiveram início com o umedecimento antecipado de 200 gramas de casca e polpa de *Litchi chinensis* durante duas horas. Em seguida, o Erlenmeyer foi preenchido com a droga vegetal umedecida e adicionou-se o álcool 70% (v/v), deixando-o em maceração por sete dias. Os extratos hidroetanólicos obtidos passaram por filtração e foram colocados em refratário sob chapas em temperatura controlada (aproximadamente 45°C) para concentração do extrato líquido. O extrato obtido foi apropriadamente armazenado e, quando do uso, solubilizado em água destilada para administração por gavagem aos animais.

### Parte experimental

#### Animais

Foram utilizados 30 ratos Wistar (*Rattus norvegicus*), machos, adultos (6–9 semanas), com peso corporal inicial variando entre 250-300 g, fornecidas pelo Biotério da Unifenas/Alfenas. Os animais foram submetidos a um período de aclimação por 10 dias, alojados em gaiolas coletivas (três animais por gaiola), em temperatura controlada ( $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ) e em um ambiente com ciclo claro/escuro de 12 h, recebendo alimentação específica para espécie (ração comercial) e água potável *ad libitum*.

#### Indução de DM tipo 1

Para indução do DM tipo 1, os animais foram previamente mantidos em jejum por 12 horas, com água fornecida *ad libitum*. A seguir, os animais receberam uma dose única (130 mg/kg de peso) de uma solução de aloxana monoidratada (Sigma-Aldrich Inc, St Louis, MO, USA), via intraperitoneal. Uma hora e meia após a injeção, a alimentação foi reintroduzida aos animais. Após sete dias, foi realizada a pesagem e determinação da glicemia capilar de cada animal. Aqueles animais que obtiveram e sustentaram uma glicemia superior a 250 mg/dL foram considerados diabéticos<sup>[7]</sup>.

#### Desenho experimental

Ratos sem DM (saudáveis) não tratados foram usados como controle, conforme demonstrado no grupo 1 da TABELA 1. Após indução do DM tipo 1, como acima descrito, os ratos diabéticos foram mantidos com dieta padrão e água *ad libitum*, e divididos em mais dois grupos experimentais (TABELA 1): um tratado com extrato da casca e outro tratado com extrato etanólico da polpa de *Litchi chinensis*, administrado pelo processo de gavagem, durante 75 dias. Os consumos de água e ração, bem como o acompanhamento do peso dos ratos, foram avaliados neste intervalo.

**TABELA 1:** Detalhamento dos grupos experimentais utilizados no presente estudo.

Grupo experimental	Nº inicial de animais/ Nº final de animais	Injeção administrada/ Indução do DM (Sim/Não)	Dieta	Tempo de Tratamento/ Tipo de Tratamento
Sem diabetes	5/5	Salina/Não	Padrão	75 dias/Placebo
Com diabetes	8/4	Aloxana (130 mg/kg) /Sim	Padrão	75 dias/Placebo
Tratados com extrato da casca de <i>Litchi chinensis</i>	8/4	Aloxana (130 mg/kg) /Sim	Padrão	75 dias/Extrato (300 mg/kg/dia)
Tratados com extrato da polpa de <i>Litchi chinensis</i>	9/4	Aloxana (130 mg/kg) /Sim	Padrão	75 dias/Extrato (300 mg/kg/dia)

### Obtenção das amostras biológicas

Após 75 dias de tratamento, os animais foram mantidos em jejum por 12 horas e, em seguida anestesiados usando Isoflurano a 5% e o sangue foi coletado por punção cardíaca. Para obtenção do soro, as amostras de sangue coletadas em tubos siliconizados (sem aditivo) foram centrifugadas a 1500 g por 10 minutos, em temperatura ambiente, e o soro foi separado, sendo imediatamente utilizado para a determinação da glicemia de jejum, da função renal, da função hepática e do perfil lipídico. Em seguida, os animais foram submetidos à eutanásia e foram retirados, coração, fígado, pâncreas e rins. Para o preparo do homogeneizado dos órgãos, foram homogeneizados, a 4°C em tampão, fosfato (PBS, pH 7,2) 0,1 M, na proporção 5 mL/g de órgão<sup>[8]</sup>.

### Avaliação da glicemia de jejum, do colesterol total e frações, de creatinina, ALT e AST

As concentrações de glicose, colesterol total e de triglicerídeos foram determinadas no soro por método enzimático colorimétrico de ponto final. Os níveis séricos de creatinina foram determinados pelo método de Jaffé modificado, utilizando um kit adquirido comercialmente, cujo procedimento de medição foi calibrado com o material de referência SRM 914 do *National Institute of Standards and Technology* (NIST), tornando os resultados rastreáveis ao método definitivo (espectrometria de massas com diluição isotópica). As concentrações das enzimas alanina aminotransferase (ALT) e aspartato aminotransferase (AST) foram determinadas no soro, por método cinético UV.

### Análise dos resultados

Os dados foram expressos como média (+/-) e erro padrão da média. Análise de variância (ANOVA) seguida de teste Tukey que serviu para comparar as médias entre os quatro diferentes grupos. As diferenças foram consideradas significativas quando o valor de p foi  $\leq 0,05$ .

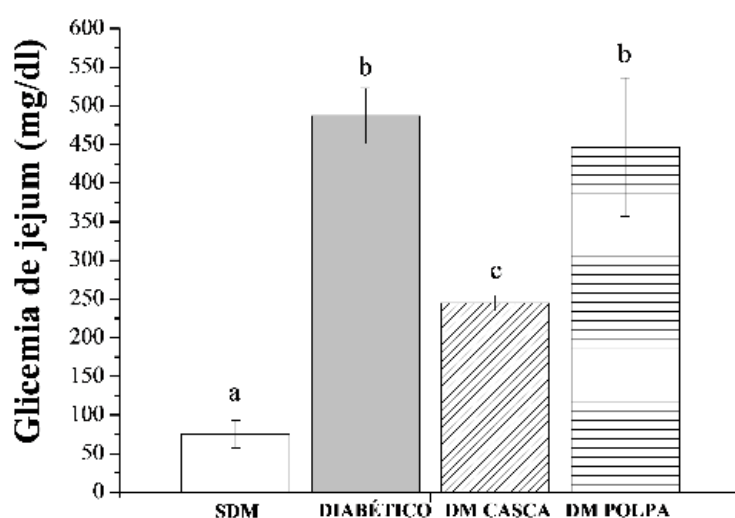
## Resultados e Discussão

### Análises Bioquímicas

No presente estudo verificou-se o efeito anti-hiperglicêmico do extrato etanólico da casca e da polpa de *Litchi chinensis* em ratos com diabetes *mellitus* tipo 1 (FIGURA 1). Após 75 dias de tratamento, tempo necessário para o marcante aparecimento das complicações do DM não controlado (hiperglicemia não controlada), houve uma significativa ( $p < 0,05$ ) diminuição na glicemia de jejum em animais que receberam uma dose diária de 300 mg/kg do extrato da casca de lichia, durante este intervalo de tempo, porém não houve redução significativa da glicemia dos ratos tratados com extrato da polpa de *Litchi chinensis*.

O fruto, em especial a casca, apresenta um perfil que contém quantidades significativas de compostos fenólicos, antocianinas que são os principais polifenóis, indicando-a como um potente eliminador de radicais livres e possuindo uma notável atividade antioxidante utilizada na prevenção de diversas doenças, como do diabetes *mellitus*<sup>[9]</sup>.

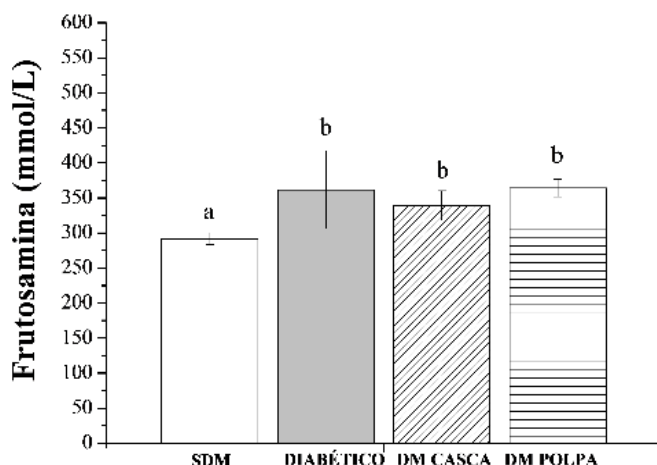
FIGURA 1. Efeito anti-hiperglicêmico do extrato etanólico da casca e polpa de *Litchi chinensis* (300 mg/kg/dia) em ratos com diabetes *mellitus* tipo 1.



Legenda: Os dados representam a média  $\pm$  DP de, no mínimo, três aferições independentes, realizadas em triplicata. As letras diferentes acima da coluna indicam que as médias foram significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ), de acordo com o teste de Tukey a 5% de significância ( $\alpha=0,05$ ).

Nesse estudo verificou-se que não houve influência do tratamento com os extratos da casca e da polpa de *L. chinensis*, na dose usada, sobre os níveis de frutossamina nos ratos com diabetes *mellitus* (FIGURA 2). A frutossamina é formada através do mecanismo não enzimático que envolve a ligação da glicose sérica às proteínas séricas, em especial a albumina, para formar cetaminas. Portanto, ela é o produto da glicação de proteínas séricas e possui um tempo de vida médio entre 14 e 21 dias, ou seja, duas a três semanas, indicando o nível médio de glicemia deste período<sup>[10]</sup>. Ela, ainda, eleva-se na presença de níveis aumentados de glicose no sangue, e com isso mostra que o controle glicêmico foi inadequado no período supracitado.

**FIGURA 2:** Efeito do extrato etanólico da casca e polpa de *Litchi chinensis* sobre os níveis séricos de frutossamina em ratos com diabetes *mellitus* tipo 1.



Legenda: As letras diferentes acima da coluna indicam que as médias foram significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ), de acordo com o teste de Tukey a 5% de significância ( $\alpha=0,05$ ).

Em relação ao peso dos animais (**TABELA 2**), os ratos saudáveis (SDM) apresentaram, em média, maior peso, não havendo diferenças significativas entre os grupos de ratos diabéticos e aqueles diabéticos tratados com a casca de *Litchi chinensis*. Entretanto, há uma diferença considerável na perda de peso dos ratos tratados com a polpa da fruta<sup>[11]</sup>. O consumo de água e ração (**TABELAS 3 e 4**), também foi influenciado pelo tratamento com os extratos de *Litchi chinensis*, sendo que houve um significativo maior no consumo de água no grupo de ratos diabéticos tratados com a polpa de *Litchi chinensis*. E o consumo de ração foi significativamente diferente entre os três grupos avaliados. Algumas literaturas mostram que tais variáveis podem ser influenciadas pelas alterações induzidas pelo diabetes mellitus<sup>[12]</sup>.

**TABELA 2.** Médias<sup>1</sup> (erro padrão) do controle de peso dos 4 grupos.

Grupos	Médias <sup>1</sup>
SDM	347,8000 <sup>b</sup>
CDM	249,2000 <sup>a</sup>
Casca	254,8000 <sup>a</sup>
Polpa	231,4000 <sup>a</sup>

<sup>1</sup>Médias seguidas das mesmas letras são consideradas estatisticamente iguais pelo teste de Tukey, ao nível nominal de 5% de significância.

**TABELA 3.** Médias<sup>1</sup> (erro padrão) do consumo de água dos 4 grupos.

Grupos	Médias <sup>1</sup>
SDM	182,1250 <sup>a</sup>
CDM	608,6250 <sup>b</sup>
Casca	589,1250 <sup>b</sup>
Polpa	674,0000 <sup>c</sup>

<sup>1</sup>Médias seguidas das mesmas letras são consideradas estatisticamente iguais pelo teste de Tukey, ao nível nominal de 5% de significância.

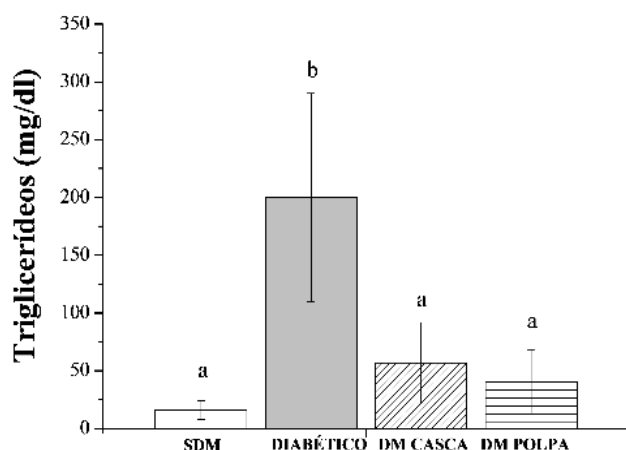
**TABELA 4.** Médias<sup>1</sup> (erro padrão) do consumo de ração dos 4 grupos.

Grupos	Médias <sup>1</sup>
SDM	111,1250 <sup>b</sup>
CDM	102,7500 <sup>a</sup>
Casca	115,0000 <sup>b</sup>
Polpa	127,0000 <sup>c</sup>

<sup>1</sup>Médias seguidas das mesmas letras são consideradas estatisticamente iguais pelo teste de Tukey, ao nível nominal de 5% de significância.

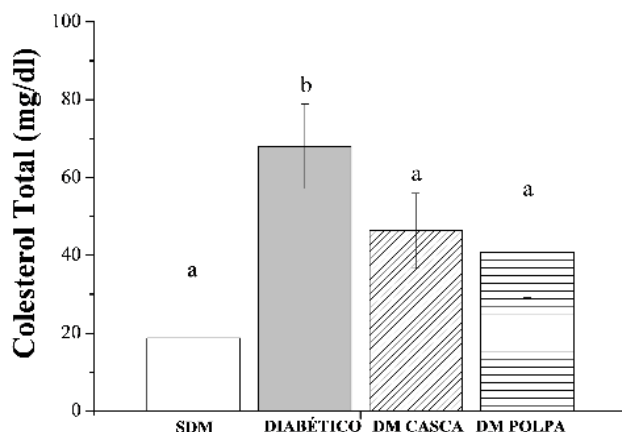
Observou-se uma diminuição dos níveis de colesterol e triglicérides dos ratos que foram tratados com os extratos da casca e polpa de lichia (**FIGURAS 3 e 4**). Já os ratos com diabetes sem tratamento, a administração dos extratos da casca e polpa de *Litchi chinensis* promoveu um significativo efeito preventivo sobre tal aumento. O que se manteve durante os 75 dias de tratamento. As dislipidemias são alterações no metabolismo de lipídios, decorrente de distúrbio das gorduras presentes no sangue, podendo ser o colesterol, triglicérides ou ambos<sup>[13]</sup>.

**FIGURA 3:** Efeito do extrato etanólico da casca e polpa de *Litchi chinensis* sobre os níveis séricos de triglicérides em ratos com diabetes *mellitus* tipo 1.



Legenda: As letras diferentes acima da coluna indicam que as médias foram significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ), de acordo com o teste de Tukey a 5% de significância ( $\alpha=0,05$ ).

**FIGURA 4:** Efeito do extrato etanólico da casca e polpa de *Litchi chinensis* sobre os níveis séricos do colesterol em ratos com diabetes *mellitus* tipo 1.

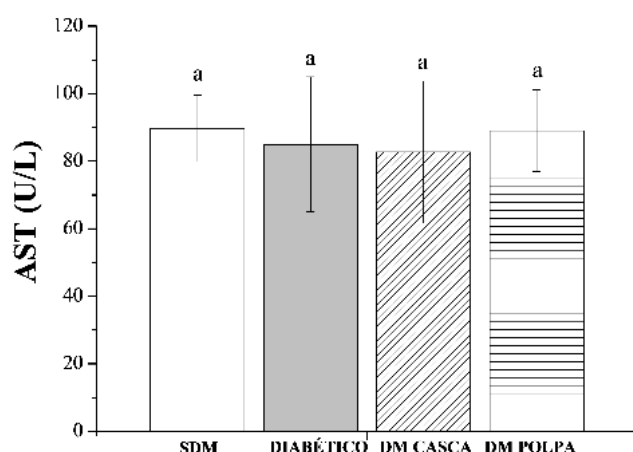


Legenda: As letras diferentes acima da coluna indicam que as médias foram significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ), de acordo com o teste de Tukey a 5% de significância ( $\alpha=0,05$ ).

A casca de lichia apresenta elevado valor energético total e teores de carboidratos. A casca possui os maiores teores de fibra (bruta e alimentar), lipídeos, cinzas e proteínas, e a polpa apresenta maior acidez, menor pH e maiores teores de sólidos solúveis<sup>[14]</sup>. Atualmente, a fibra alimentar é considerada um componente funcional, pois tem diversas funções importantes no organismo. Relaciona-se dietas ricas em fibras com a menor incidência de diabetes, pressão arterial e menor nível de colesterol, além de desempenharem um papel nas atividades hipoglicemiante e hipocolesterolêmica<sup>[15]</sup>.

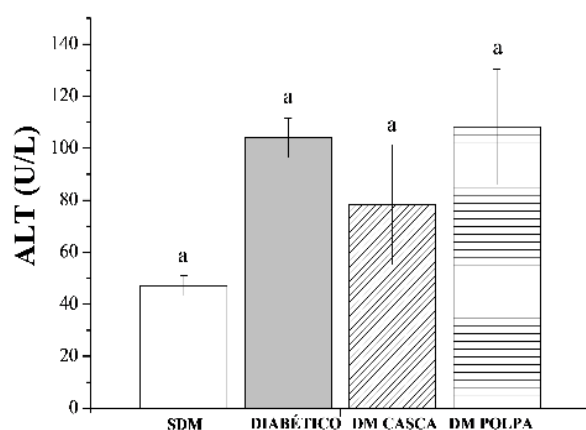
Disfunções e danos hepáticos podem acontecer em pacientes com diabetes *mellitus* tipo 1 não controlado, o mecanismo de resistência à insulina no DM leva ao aumento da peroxidação lipídica, diminuição da oxidação de carboidratos e acúmulo de gordura nos hepatócitos. Com isso, pode haver o surgimento de hepatopatia e consequente elevação de enzimas hepáticas como ALT, AST<sup>[16]</sup>. Danos renais (mostrados nos níveis de creatinina), também são complicações comuns, advindas das oscilações do diabetes *mellitus*. Aqui são demonstradas tais alterações (**FIGURAS 5, 6 e 7**), o tratamento com *Lichi chinensis* não promoveu uma melhora significativa em estabilizar os níveis normais destes biomarcadores, mas também não apresentaram níveis hepatotóxicos e nem danos renais aos ratos com DM.

**FIGURA 5:** Efeito do extrato etanólico da casca e polpa de *Lichi chinensis* sobre os níveis séricos de AST em ratos com diabetes *mellitus* tipo 1.



Legenda: As letras diferentes acima da coluna indicam que as médias foram significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ), de acordo com o teste de Tukey a 5% de significância ( $\alpha=0,05$ ).

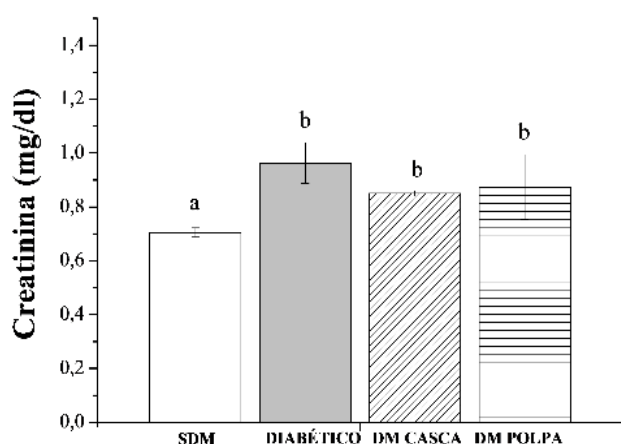
**FIGURA 6:** Efeito do extrato etanólico da casca e polpa de *Lichi chinensis* sobre os níveis séricos de ALT em ratos com diabetes *mellitus* tipo 1.



Legenda: As letras diferentes acima da coluna indicam que as médias foram significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ), de acordo com o teste de Tukey a 5% de significância ( $\alpha=0,05$ ).



**FIGURA 7:** Efeito do extrato etanólico da casca e polpa de *Litchi chinensis* sobre os níveis séricos de creatinina em ratos com diabetes *mellitus* tipo 1.



Legenda: As letras diferentes acima da coluna indicam que as médias foram significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ), de acordo com o teste de Tukey a 5% de significância ( $\alpha=0,05$ ).

## Análises Histológicas

### Pâncreas

A histologia do pâncreas dos animais apresentou-se organizada em ilhotas e ácinos, com suas células centroacinosas e grânulos de zimogênio. Os ratos não diabéticos apresentaram parênquima dentro dos limites da normalidade (**FIGURA 8A**). Os animais diabéticos sem tratamento apresentaram edema, de leve a moderado, no parênquima pancreático (**FIGURA 9A**), alteração que se manteve nos animais que fizeram tratamento com casca (**FIGURA 10A**). Dos ratos que tratados com polpa, um deles apresentou redução do edema e epitélio praticamente normal (**FIGURA 11A**), enquanto os outros ( $n=2$ ) mantiveram o mesmo edema apresentado pelos demais ratos diabéticos.

### Fígado

Os hepatócitos estão organizados em placas interconectadas, radialmente dispostos no lóbulo hepático. O espaço entre essas placas contém capilares, chamadas de sinusóides hepáticos, que são vasos irregularmente dilatados compostos por uma camada descontínua de células endoteliais fenestradas. Os macrófagos, denominados células de Kupffer, também estão presentes nos sinusóides.

A análise das amostras hepáticas dos animais sem diabetes apresentaram a histologia do fígado íntegra (**FIGURA 8B**) sendo que, dos animais avaliados, apenas um deles apresentava um leve edema, dentro dos limites da normalidade. Ao se avaliar os animais com diabetes sem tratamento, foi observado edema considerável, de moderado a intenso, em todos os casos estudados, sem outras alterações morfológicas (**FIGURA 9B**). Os ratos diabéticos tratados com casca também apresentaram alguma melhora do padrão morfológico hepático, sendo que dois deles também evidenciaram apenas um edema leve (**FIGURA 10B**). Dos ratos tratados com polpa, apenas um deles mostrou melhora na morfologia hepática, e apresentou apenas edema leve (**FIGURA 11B**). Os demais ( $n=2$ ) apresentaram edema mais intenso.

## Coração

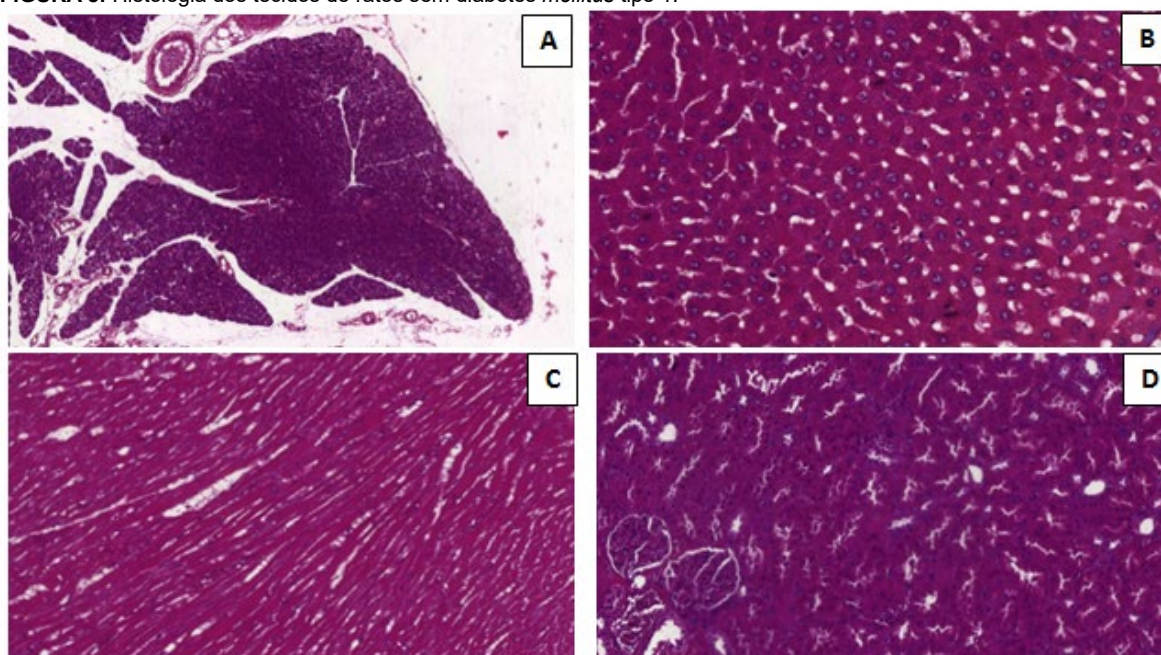
Constituído pelas 3 túnicas, endocárdio, miocárdio e pericárdio, com presença de endotélio no endocárdio e arranjo variado em miocárdio. O mesotélio presente reveste o coração externamente e todas essas estruturas são permeadas por vasos coronarianos que fazem a nutrição do músculo. Todas as amostras de coração sejam de animais não diabéticos ou diabéticos, tratados ou não, não apresentaram alterações morfológicas na histologia (**FIGURA 8C, 9C, 10C e 11C**).

## Rins

Os rins estavam divididos em zona medular e zona cortical com os túbulos uriníferos constituídos por néfrons e túbulos coletores, que se reúnem para formar a pelve renal, de onde a urina é drenada para os ureteres.

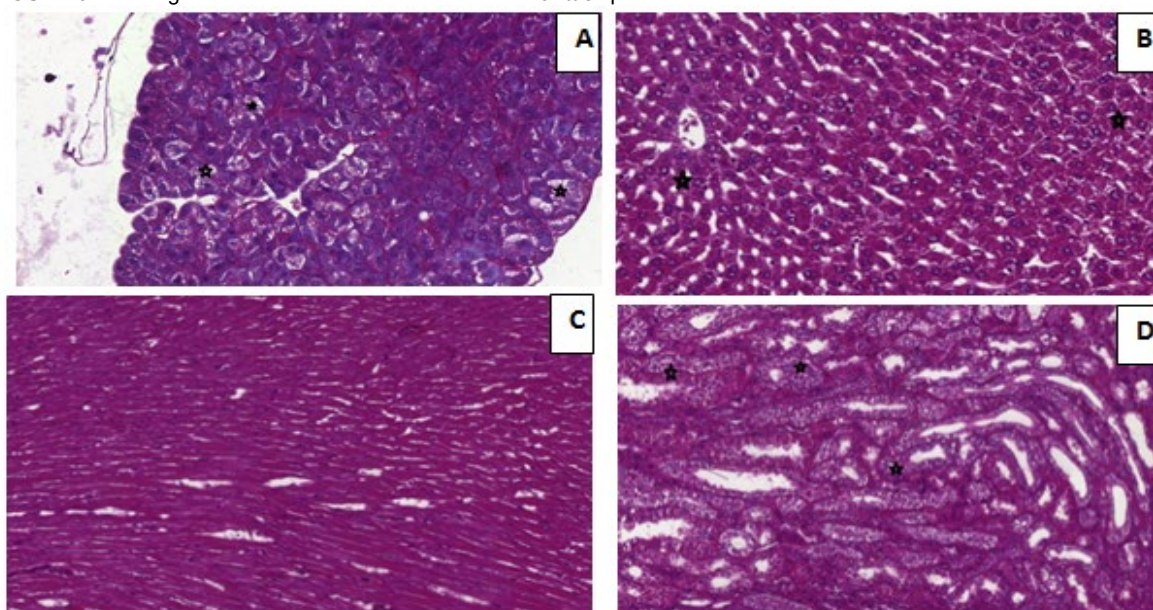
Os ratos sem diabetes apresentaram rim com morfologia dentro dos limites da normalidade (**FIGURA 8D**). Já as amostras de ratos acometidos por diabetes apresentavam necrose tubular aguda de moderada a leve em todos os espécimes (**FIGURA 9D**); e esse padrão não apresentou melhora com nenhum dos tratamentos realizados (**FIGURA 10D, FIGURA 11D**).

**FIGURA 8:** Histologia dos tecidos de ratos sem diabetes *mellitus* tipo 1.



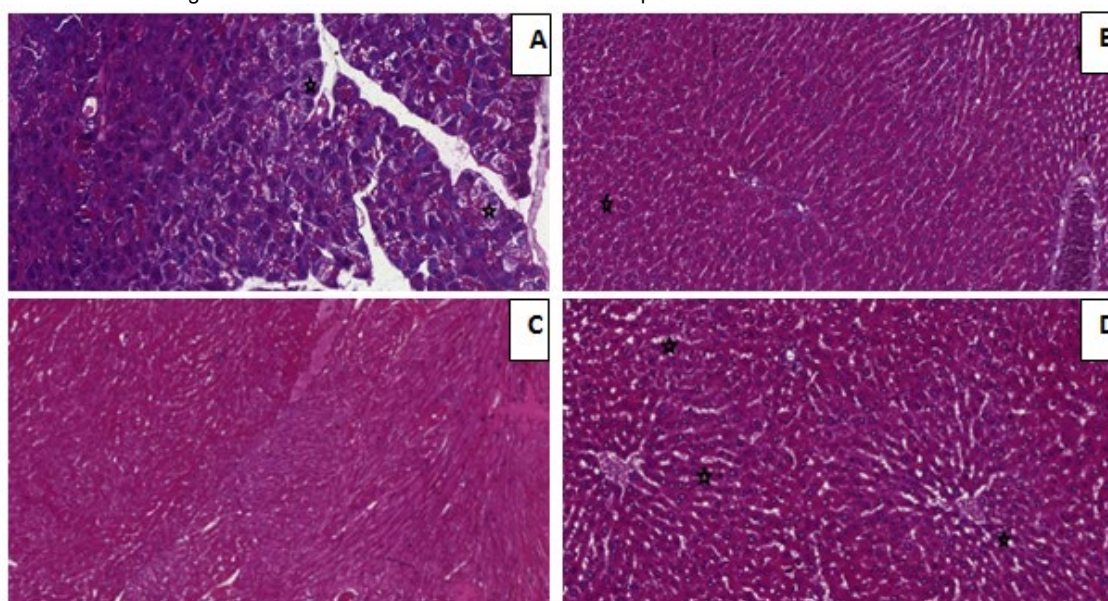
Legenda: **(A)** Pâncreas: Parênquima pancreático dentro dos limites da normalidade. **(B)** Fígado: dentro dos limites da normalidade. **(C)** Coração: Dentro dos limites da normalidade. **(D)** Rim: Túbulos e glomerulos dentro dos limites da normalidade.

**FIGURA 9:** Histologia de tecidos de ratos com diabetes *mellitus* tipo 1 sem tratamento.



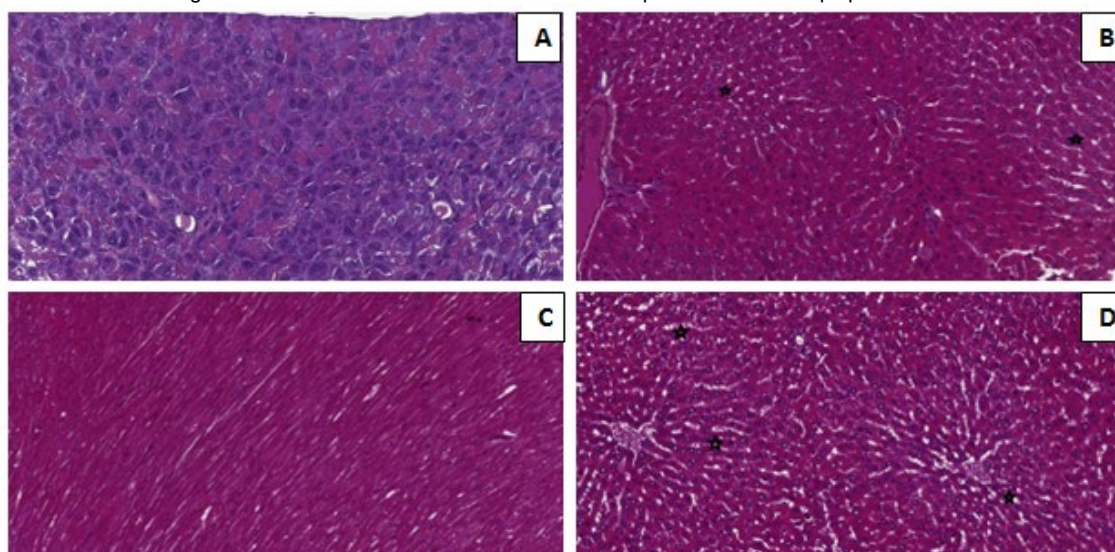
Legenda: **(A)** Pâncreas: Área com parênquima pancreático apresentando edema celular leve a moderado em ácinos (assinalado com estrela). **(B)** Fígado: Áreas com parênquima hepático, apresentando edema de moderado a grave em pacientes diabéticos não tratados (assinalado com estrela). **(C)** Coração: dentro dos limites da normalidade. **(D)** Rim: Túbulos apresentando necrose tubular aguda leve (vide marcação com estrela).

**FIGURA 10:** Histologia dos tecidos de ratos com diabetes *mellitus* tipo 1 tratados com casca de Lichia.



Legenda: **(A)** Pâncreas: área com parênquima pancreático apresentando edema celular leve a moderado em ácinos (assinalado com estrela). **(B)** Fígado: áreas com parênquima hepático apresentado edema celular leve em hepatócitos (assinalado com estrela) evidenciando melhora do padrão do edema. **(C)** Coração: dentro dos limites da normalidade. **(D)** Rim: túbulos apresentando necrose tubular aguda leve (vide marcação com estrela).

**FIGURA 11:** Histologia dos tecidos de ratos com diabetes *mellitus* tipo 1 tratados com polpa de Lichia.



Legenda: **(A)** Pâncreas: parênquima pancreático dentro dos limites de normalidade. **(B)** Fígado: áreas com parênquima hepático apresentado edema celular leve em hepatócitos (assinalado com estrela) evidenciando melhora do padrão do edema. **(C)** Coração: dentro dos limites da normalidade. **(D)** Rim: túbulos apresentando necrose tubular aguda leve (vide marcação com estrela).

Foi feita a análise histopatológica e imunohistoquímica do fígado de ratos Wistar [17], não sendo encontradas referências que pudessem embasar uma discussão plausível, o que abre a oportunidade para novas pesquisas seguindo a mesma linha. Segundo Boopat et al. [17], efeitos hepatoprotetores poderiam ser explicados pelas propriedades antioxidantes de lichia.

São notórios os efeitos benéficos do extrato etanólico da casca e polpa da *Litchi chinensis*, amenizando os efeitos hiperglicemiantes do diabetes *mellitus* tipo 1 e suas complicações, em ratos Wistar, cuja dose administrada oralmente, para a promoção de tais efeitos foi de 300 mg/kg/dia. As qualidades múltiplas encontradas nesse fruto, tais como, possuir baixa caloria, reduzir o LDL, sua ação anti-inflamatória e suas propriedades antioxidantes, fazem da *Litchi chinensis* um excelente alvo de novos modelos terapêuticos. É indispensável que haja outros estudos, e que esses possam investigar os potenciais terapêuticos e fitoterápicos do fruto em questão, bem como o isolamento de compostos que apresentem efeitos sobre o diabetes *mellitus*, havendo uma maior atenção sobre a segurança quanto ao uso em humanos.

## Conclusão

A patogenicidade multifatorial do diabetes *mellitus* requer uma abordagem terapêutica baseada em diferentes agentes para atuar nas diversas características da doença e nos seus diferentes estágios de evolução. No presente estudo, usando um modelo experimental de ratos com diabetes mellitus tipo 1, demonstrou-se um efeito benéfico e hipoglicemiante advindos do extrato da casca da *Litchi chinensis*, assim como foram expressivas as ações da casca e polpa em prevenir típicas alterações nos níveis de lipídeos, graças a redução das taxas de triglicerídeos e colesterol. É crucial que seja estudado mais detalhadamente em outros modelos experimentais, visando elucidar os efeitos adicionais que possam vir a colaborar com nossos achados. Portanto, pode-se concluir que substâncias naturais com atividades hiperglicemiantes e hipolipemiantes, presentes na *Litchi chinensis*, têm potencial terapêutico na prevenção e no tratamento das complicações do diabetes *mellitus*.

## Agradecimentos

Ao Programa de Bolsas de Iniciação Científica-PIBIC/FAPEMIG/UNIFENAS.

## Referências

1. Rosa RL, Barcelos ALV, Bampi G. Research on medicinal plants in treating individuals with diabetes *mellitus* in the city of Herval D'Oeste, Santa Catarina State, Brazil. **Rev Bras PI Med**. 2012; 14(2): 306-310. ISSN 1516-0572. [\[CrossRef\]](#).
2. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes *mellitus*. **Diab Care**. 2011; (Supl. 1): S62-9. ISSN 1935-5548. [\[CrossRef\]](#)
3. Costa NMB, Rosa COB. **Alimentos funcionais: componentes bioativos e efeitos fisiológicos**. Editora Rubio. 2016. 504p. ISBN-13: 978-8584110544. [\[Link\]](#).
4. Da Motta EL. **Avaliação da composição nutricional e atividade antioxidante de *Litchi chinensis* Sonn. (“Lichia”) cultivada no Brasil**. Rio de Janeiro. 2009. 100 f. Dissertação de Mestrado [Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas] Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ. Rio de Janeiro. 2009. [\[Link\]](#).
5. Oliveira MS et al. Consumo de frutas e hortaliças e as condições de saúde de homens e mulheres atendidos na atenção primária à saúde. **Ciêñ Saúde Colet**. 2015; 20(8): 2313-2322. ISSN 1678-4561. [\[CrossRef\]](#).
6. National Institutes of Health [NIH], Washington DC: The National Academy Press, 2011.
7. Lerco MM, Spadella CT, Machado JLM, Schellini SA, Padovani CR. Experimental alloxan diabetes-induced: a model for clinical and laboratory Studies in rats. **Acta Cir Bras**. 2003; 18(2): 132-42. ISSN 1678-2674. [\[CrossRef\]](#).
8. Jones B, Roberts PJ, Faubion WA, Kominami E, Gores GJ. Cystatin A expression reduces bile salt-induced apoptosis in a rat hepatoma cell line. **Am J Physiol**. 1998; 275(4):G723-G730.[\[CrossRef\]](#)[\[PubMed\]](#).
9. Queiroz ER, Abreu CMP, Oliveira KS. Constituintes químicos das frações de lichia in natura e submetidas à secagem: potencial nutricional dos subprodutos. **Rev Bras Frutic**. 2012; 34(4): 1174-1179. [\[CrossRef\]](#)[\[Link\]](#).
10. Mazzaferro GS, Lunardelli A. Frutosamina como principal parâmetro glicêmico do paciente diabético em hemodiálise. **Ciêñ Saúde**. 2016; 9(2): 119-126. [\[CrossRef\]](#).
11. Garcia CCA, Santos VS, Almeida MEF. Aceitação da farinha de Lichia e seu efeito no emagrecimento de crianças com excesso de peso. **RBONE-Rev Bras Obes Nutr Emagr**. 2015; 9(52): 158-166. ISSN- e 1981-9919. [\[Link\]](#).
12. Harkness SE, Wagner JE. **Biologia e clínica de coelhos roedores**. São Paulo: Livraria Roca, 1993. 238p.
13. Silva BQ, Hahn SR. Uso de plantas medicinais por indivíduos com hipertensão arterial sistêmica, diabetes *mellitus* ou dislipidemias. **Rev Bras Farm Hosp Serv Saúde**. 2011; 2(3): 36-40. [\[Link\]](#).
14. Coelho PM. **Influência do consumo de farinha de casca e semente de Lichia (*Litchi chinensis* Sonn) sobre o estresse oxidativo e perfil cardiometabólico de ratos obesos induzidos ao diabetes**. Vitória. 2018. Dissertação de Mestrado [Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Saúde]. Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória. 2018. [\[Link\]](#).

15. Macedo TMB, Schmourlo G, Viana KDAL. **Fibra alimentar como mecanismo preventivo de doenças crônicas e distúrbios metabólicos.** Rev UNI. Imperatriz (MA). 2012; ano 2. 2: 67-77. [\[Link\]](#).

16. Caxambú ALRL, Carrocini MMS, Thomazelli FCS. Prevalência das alterações de enzimas hepáticas relacionadas à doença hepática gordurosa não- Alcoólica em pacientes com diabetes *mellitus*. **Arq Catar Med.** 2016; 44(1): 3-13. [\[Link\]](#).

17. Bhoopat L, Srichairatanakool S, Kanjanapothi D et al. Efeitos hepatoprotetores da lichia (*Litchi chinensis* Sonn.): Uma combinação de atividades antioxidantes e anti-apoptóticas. **J Ethnopharmacol.** 2011; 136(1): 55-66. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#).

---

**Histórico do artigo | Submissão:** 10/08/2019 | **Aceite:** 09/09/2020 | **Publicação:** 18/12/2020

**Conflito de interesses:** O presente artigo não apresenta conflitos de interesse.

**Como citar este artigo:** Brasil FF, Santos ECF, Costa FM, Correa GHB, et al. Atividade do extrato de lichia (*Litchi chinensis* Sonn.) sobre os parâmetros bioquímicos e histológicos de ratos diabéticos. **Rev Fitos.** Rio de Janeiro. 2020; 14(4): 436-449. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/826>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

**Licença CC BY 4.0:** Você está livre para copiar e redistribuir o material em qualquer meio; adaptar, transformar e construir sobre este material para qualquer finalidade, mesmo comercialmente, desde que respeitado o seguinte termo: dar crédito apropriado e indicar se alterações foram feitas. Você não pode atribuir termos legais ou medidas tecnológicas que restrinjam outros autores de realizar aquilo que esta licença permite.

